

## 明細書

### 流量・液種検知装置および流量・液種検知方法、ならびに、液種検知装置および液種検知方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、例えば、自動車における燃料であるガソリン、軽油、プラントなどの有機溶液などの流体の種類、濃度、ならびに流量を検知する流量・液種検知装置および流量・液種検知方法、ならびに、液種検知装置および液種検知方法に関する。

#### 背景技術

[0002] 従来より、自動車の排気ガスには、未燃焼のハイドロカーボン(HC)、NO<sub>x</sub>ガス、SO<sub>x</sub>ガスなどの汚染物質が含まれているため、これを低減するために、例えば、SO<sub>x</sub>ではガソリン中のSを除去したり、触媒によって未燃焼のHCを燃焼することによって低減することが行われている。

[0003] すなわち、図17に示したように、自動車システム100は、空気をオートマックエレメント(フィルター)102で取り入れて、空気流量センサー104を通してエンジン106に送り込んでいる。また、燃料タンク108内のガソリンをフューエルポンプ110を通して、エンジン106に送り込んでいる。

[0004] そして、A/Fセンサー112の検出結果に基づいて、所定の理論空燃比となるように燃料噴射制御装置114でエンジン106での燃料の噴射が制御されるようになっていいる。

[0005] そして、エンジン106からの排気ガスは、排気ガス中のハイドロカーボン(HC)が触媒装置116で燃焼された後、酸素濃度センサー118を通して、排気ガスとして排出されるようになっている。

#### 発明の開示

##### 発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、このような自動車システムにおいて、世界中で販売されているガソリンには、図18に示したように、蒸留性状の相違する(蒸発のし易さの相違する)様々なガソリンが存在する。

[0007] すなわち、図18は、ガソリンの蒸留性状を示すものであり、パーセントと温度との関係、例えば、横軸50% (T50) のところは、各種のガソリンがその50%が蒸発する温度は何°Cかを示している。

[0008] この図18に示したように、例えば、標準ガソリンNo.3に対して、A2のガソリンは、最も重質な(蒸発しにくい)ガソリンを示し、No.7のガソリンは、最も軽質な(蒸発し易い)ガソリンを示している。

[0009] 従って、下記の表1に示したように、例えば、標準ガソリンNo.3で理論空燃比となるように調整した自動車において、より重質なガソリンA2を用いた場合には、排気ガス中のHCの量は少ないが、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時において、トルクが不足しまうことになる。

[0010] 逆に、より軽質なガソリンNo.7を用いた場合には、トルクは十分であるが、理論空燃比を上回ってしまい、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時において、排気ガス中のHCの量が多くなってしまい、環境に与える影響が大きく好ましくない。

[0011] [表1]

調整ガソリン	使用ガソリン	トルク	排気ガス (HC)
No. 3	No. 3	○	○
No. 3	A2	×	○
No. 3	No. 7	○	×

[0012] ところで、本発明者等は、特許文献1(特開平11-153561号公報)において、既に、通電により発熱体を発熱させ、この発熱により感温体を加熱し、発熱体から感温体への熱伝達に対し被検知流体により熱的影響を与え、感温体の電気抵抗に対応する電気的出力に基づき、被検知流体の種類を判別する流体検知方法であって、発熱体への通電を周期的に行う方法を提案している。

[0013] しかしながら、この流体検知方法では、発熱体への通電を周期的に行う(多パルスで行う)必要があるので、検知に時間を要することになり、瞬時に流体を検知することは困難である。また、この方法は、例えば、水と空気と油などの性状のかなり異なる物質に対して、代表値によって流体検知を行うことが可能であるが、性状のかなり近似した、上記のようなガソリン同士の正確で迅速な検知を行うことは困難である。

[0014] 一方、最近では、排ガス中のNO<sub>x</sub>が環境に与える影響を考慮して、例えば、ガソリン、軽油などの自動車燃料からの排気ガス中のNO<sub>x</sub>を低減するために、尿素溶液を触媒装置116に供給することによって、NO<sub>x</sub>を還元してN<sub>2</sub>ガスとして無害化する方法が提案されている。

[0015] すなわち、図19に示したように、自動車システム100において、尿素溶液を貯留する尿素溶液タンク132と、尿素ポンプ134と、尿素ポンプ134から送給された尿素溶液を触媒装置116の上流側に噴霧する尿素噴霧装置136とから構成される尿素溶液供給機構130を介して、触媒装置116の上流側に尿素溶液を供給するように構成されている。

[0016] ところで、このような自動車システムにおいて、尿素溶液が固化せずに、触媒装置116の上流側で還元反応が効率良く発生するためには、例えば、尿素32.5%、H<sub>2</sub>Oが67.5%とするのが好適である。

[0017] このため、従来では、触媒装置116の上流側に噴霧される尿素の濃度が一定であるかどうかを判断するために、触媒装置116の上流側と下流側にそれぞれ、NO<sub>x</sub>センサー140、142を配設して、NO<sub>x</sub>の濃度を測定することによって行われている。

[0018] しかしながら、このNO<sub>x</sub>センサー140、142は、NO<sub>x</sub>の低減率の結果によって、尿素濃度を測定するので、事前に尿素溶液タンク132内ないし噴霧される尿素の濃度を検知するのは不可能である。また、このNO<sub>x</sub>センサー140、142は、感度があまり良好ではなかった。

[0019] さらに、上記のガソリン、尿素溶液を用いた自動車システムのいずれにおいても、ガソリンの流量、液種、尿素溶液の流量、濃度を把握して、エンジン、触媒装置を制御して、HCやNO<sub>x</sub>を低減するためには重要である。

[0020] ところで、このような流体の流量を検知する装置として、特許文献2(特開平11-118566号公報)において、薄膜素子を用いた傍熱型流量センサーを用い、流体の流量に対応する電気的出力を得るためにブリッジ回路を含む電気回路を使用し、発熱体に印加される電圧により被検知流体の流量を検知する熱式流量センサーが提案されている。

[0021] しかしながら、特許文献2(特開平11-118566号公報)の流量センサーでは、流

体の流量を検知することができるが、同時に、流体の液種、濃度を検知することは不可能である。

- [0022] 従って、上記のようにガソリンの流量、液種、尿素溶液の流量、濃度を把握するためには、上記のようなガソリンの種類を検知する検知装置と、尿素溶液の濃度を測定する装置以外に、別途、特許文献2(特開平11-118566号公報)のような流速測定装置を設ける必要があるため、システムが大型化してしまうおそれがある。
- [0023] なお、このような流体として、このような自動車システムだけでなく、灯油を利用したシステム、プラントなどにおいて有機溶媒中に物質を溶解させた溶液を用いる場合にも、同様に、流量、濃度を検知する必要があり、同じような問題がある。
- [0024] 特許文献1:特開平11-153561号公報(特に、段落[0042]～段落[0049]参照)  
特許文献2:特開平11-118566号公報
- [0025] 本発明は、このような現状に鑑み、流体の流量を検知すると同時に、流体の液種、濃度も検知することが可能なコンパクトで、かつ正確にしかも迅速に流体の流量、液種、濃度を検知することの可能な流量・液種検知装置および流量・液種検知方法を提供することを目的とする。
- [0026] また、本発明は、このような流量・液種検知装置および流量・液種検知方法を用いた自動車の流量・液種検知装置および自動車の流量・液種検知方法を提供することを目的とする。
- [0027] さらに、本発明は、このような流量・液種検知装置および流量・液種検知方法を用いた、排気ガスを効率的に低減できるとともに、燃費を向上すること可能な自動車の排気ガスの低減装置および自動車の排気ガスの低減方法を提供することを目的とする。
- [0028] また、本発明は、このような現状に鑑み、コンパクトで、かつ正確にしかも迅速に流体の液種、濃度を検知することの可能な液種検知装置および液種検知方法を提供することを目的とする。
- [0029] また、本発明は、このような液種検知装置および液種検知方法を用いた自動車の液種検知装置および自動車の液種検知方法を提供することを目的とする。
- [0030] さらに、本発明は、このような液種検知装置および液種検知方法を用いた、排気ガ

スを効率的に低減できるとともに、燃費を向上すること可能な自動車の排気ガスの低減装置および自動車の排気ガスの低減方法を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0031] 本発明は、前述したような従来技術における課題及び目的を達成するために発明なされたものであって、本発明の流量・液種検知装置は、流体の流量を検知するとともに、流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するための流量・液種検知装置であって、

被検知流体が流通する主流路と、

前記主流路から分岐した副流路と、

前記副流路に設けられた流量・液種検知センサー装置と、

前記副流路に設けられ、前記流量・液種検知センサー装置への被検知流体の流通を制御する副流路開閉弁と、

前記流量・液種検知センサーと副流路開閉弁を制御する制御装置を備え、

前記制御装置が、

前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うとともに、

前記被検知流体の流量を検知する際には、前記副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知するように制御するように構成されていることを特徴とする。

[0032] また、本発明の流量・液種検知方法は、流体の流量を検知するとともに、流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するための流量・液種検知方法であって、

被検知流体が流通する主流路と、

前記主流路から分岐した副流路と、

前記副流路に設けられた流量・液種検知センサー装置とを備えた流量・液種検知装置を用いて、

前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には

、前記副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うとともに、

前記被検知流体の流量を検知する際には、前記副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知することを特徴とする。

[0033] このように構成することによって、被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を、正確かつ迅速に行うことができる。

[0034] 一方、被検知流体の流量を検知する際には、副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知することができる。

[0035] 従って、流体の流量を検知すると同時に、流体の液種、濃度も検知することが、正確にしかも迅速に可能であり、しかも、1つの流量・液種検知装置で、流体の流量を検知すると同時に、流体の液種、濃度も検知することが可能であるので、コンパクトであり、例えば、自動車システムに適用すれば、システム全体をコンパクトにすることが可能である。

[0036] また、本発明は、前記副流路の流量・液種検知センサー装置の下流側に逆支弁が配設されていることを特徴とする。

[0037] このように副流路の流量・液種検知センサー装置の下流側に逆支弁を配設することによって、例えば、流体を流通させる送液装置であるポンプの種類、駆動系の種類によって、脈流が発生して逆流が生じる場合に、この逆流を抑えることができる。

[0038] 従って、流量・液種検知センサー装置内での流体の逆流が防止できるので、液種検知、濃度検知、および流量の検知の際に、流体の逆流によって影響されることなく、これらの検知を正確かつ迅速に行うことができる。

[0039] また、本発明は、前記主流路に設けられ、該主流路への被検知流体の流通を制御する主流路開閉弁を備えることを特徴とする。

[0040] また、本発明の流量・液種検知装置は、前記制御装置が、前記被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁を弁閉し、

前記被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開するように制御する  
ように構成されていることを特徴とする。

[0041] また、本発明の流量・液種検知方法は、前記被検知流体の流量が小さい場合に、  
主流路開閉弁を弁閉し、

前記被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開するように制御する  
ことを特徴とする。

[0042] このように被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁を弁閉することによつ  
て、副流路に被検知流体を流して、流量・液種検知センサー装置における検知に必  
要な流体の流量を確保することができる。

[0043] 逆に、被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開することによつて、  
主流路に流体を流すことによつて、副流路を流れる流体の流量を低下させて、流量・  
液種検知センサー装置における検知に必要なだけの流体の流量を確保するこ  
とができる。

[0044] 従つて、流量のダイナミックレンジが広い場合にも対応することが可能であり、感度  
範囲の広い流量・液種検知装置および流量・液種検知方法を提供するこ  
とができる。

[0045] また、本発明は、前記主流路にオリフィスが配設されていることを特徴とする。

[0046] このように主流路にオリフィスが配設されているので、主流路内の圧力損失が小さく  
、副流路内を流体が流れにくい場合において、オリフィスによって主流路の圧力損失  
を上昇することができ、これによつて、副流路内に検知に必要な一定の流量の流体を  
流すことができ、確実に上記のような検知を行うことが可能である。

[0047] また、本発明の流量・液種検知装置は、前記流量・液種検知センサー装置が、  
流量・液種検知センサー装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる流  
量・液種検知室と、

前記流量・液種検知室内に配設された流量・液種検知センサーヒーターと、

前記流量・液種検知センサーヒーターから一定間隔離間して、前記流量・液種検知  
室内に配設された液温センサーとを備え、

前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設され

た流量・液種検知用液温センサーとを備え、

前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内に一時滞留した被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うように構成するとともに、

前記被検知流体の流量を検知する際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内を流通する被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、流量を検知するように構成されていることを特徴とする。

[0048] また、本発明の流量・液種検知方法は、前記流量・液種検知センサー装置が、流量・液種検知センサー装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる流量・液種検知室と、  
前記流量・液種検知室内に配設された流量・液種検知センサーヒーターと、  
前記流量・液種検知センサーヒーターから一定間隔離間して、前記流量・液種検知室内に配設された液温センサーとを備え、  
前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された流量・液種検知用液温センサーとを備え、  
前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内に一時滞留した被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するとともに、  
前記被検知流体の流量を検知する際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室

内を流通する被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、流量を検知することを特徴とする。

[0049] このように構成することによって、パルス電圧を所定時間印加するだけで良いので、短時間の加熱で、しかも、例えば、ガソリンなどの流体を引火する温度に加熱することなく、正確かつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

[0050] すなわち、流体の動粘度とセンサー出力との相関関係を利用し、自然対流を利用しており、しかも、1パルスの印加電圧を利用しているので、正確かつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

[0051] また、本発明は、前記電圧出力差V0が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧V1と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、  
$$V0=V2-V1$$
であることを特徴とする。

[0052] このように構成することによって、1パルスの印加電圧に対して、所定回数のサンプリングの平均値に基づいて、電圧出力差V0を正確に得ることができるので、正確かつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

[0053] また、本発明の流量・液種検知装置は、前記制御装置が、予め制御装置に記憶された所定の参考流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、  
前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するように構成されていることを特徴とする。

[0054] また、本発明のガソリンの流量・液種検知方法は、予め記憶された所定の参考流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、  
前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体

の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知することを特徴とする。

[0055] このように構成することによって、予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、被検知流体について得られた電圧出力差V0によって、流体の種類、濃度を検知するので、より正確で迅速に流体の種類、濃度を検知することが可能である。

[0056] また、本発明の流量・液種検知装置は、前記制御装置が、前記被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、  
所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする。

[0057] また、本発明の流量・液種検知方法は、前記被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、  
所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする。

[0058] このように構成することによって、被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するので、温度による電圧出力差V0の影響をなくして、電圧出力Voutをガソリンの性状とより正確に相関関係を付与することができ、さらに正確で迅速に、流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

[0059] また、本発明の流量・液種検知装置は、前記制御装置が、予め制御装置に記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、  
前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体の流量を検知するように構成されていることを特徴とする。

[0060] また、本発明の流量・液種検知方法は、予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、  
前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体の流量を検知することを特徴とする。

[0061] このように構成することによって、予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、被検知流体について得られた電圧出力差V0によって、流体の流量を検知するので、より正確で迅速に流体の流量を検知することが可能である。

[0062] また、本発明は、前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、流量・液種検知用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状流量・液種検知センサーヒーターであることを特徴とする。

[0063] このように構成することによって、機械的動作を行う機構部分が存在しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

[0064] しかも、センサー部を極めて小型に構成できるので、熱応答性が極めて良好で正確な流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

[0065] また、本発明は、前記流量・液種検知センサーヒーターのヒーターと流量・液種検知用液温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする。

[0066] このように構成することによって、流量・液種検知センサーヒーターのヒーターと流量・液種検知用液温センサーとが、直接被検知流体と接触しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

[0067] また、本発明は、前記液温センサーが、金属フィンを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする。

[0068] このように構成することによって、液温センサーが、直接被検知流体と接触しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

[0069] また、本発明の自動車の流量・液種検知装置は、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知する自動車の流量・液種検知装置であって、燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、上記のいずれかの流量・液種検知装置を配設したことを特徴とする。

[0070] また、本発明の自動車の流量・液種検知方法は、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知する自動車の流量・液種検知方法であって、  
燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリンを、上記のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知することを特徴とする。

[0071] このように構成することによって、自動車において、正確かつ迅速にガソリン若しくは軽油の種類を検知することが可能である。

[0072] また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、自動車の排気ガスの低減装置であって、  
燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、上記のいずれかの流量・液種検知装置を配設するとともに、  
前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、着火タイミングを調整する着火タイミング制御装置を備えることを特徴とする。

[0073] また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、  
燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリン若しくは軽油を、上記のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知するとともに、  
前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、着火タイミングを調整することを特徴とする。

[0074] このように構成することによって、ガソリン若しくは軽油の流量、種類の検知結果に基づいて着火タイミングを調整することができるので、ガソリン若しくは軽油の流量、種類に応じて、適切な着火タイミングを得ることができる。

[0075] 従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHC、NOxの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

[0076] また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、自動車の排気ガスの低減装置であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、上記のいずれかの流量・液種検知装置を配設するとともに、

前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、ガソリン若しくは軽油の圧縮率を調整するガソリン若しくは軽油圧縮制御装置を備えることを特徴とする。

[0077] また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリンを、上記のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知するとともに、

前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、ガソリンの圧縮率を調整することを特徴とする。

[0078] このように構成することによって、ガソリン若しくは軽油の流量、種類の検知結果に基づいてガソリン若しくは軽油の圧縮率を調整することができるので、ガソリンの種類に応じて、適切なガソリン若しくは軽油の圧縮率を得ることができる。

[0079] 従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHC、NOxの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

[0080] また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、自動車の排気ガスの低減装置であって、

触媒装置の上流側に尿素溶液を供給する尿素溶液供給機構を備え、

前記尿素溶液供給機構が、尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成されるとともに、

前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側に、上記のいずれかの流量・液種検知装置を配設したことを特徴とする。

[0081] また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、

尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成される尿素溶液供給機構を介して、触媒装置の上流側に尿素溶液を供給するとともに、

上記のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側の尿素溶液の流量、尿素濃度を検知することを特徴とする。

- [0082] このように構成することによって、尿素溶液が固化せずに、触媒装置の上流側で還元反応が効率良く発生するためには、例えば、尿素32.5%、H<sub>2</sub>Oが67.5%であるか否かを正確に迅速に判断できる。
- [0083] 従って、尿素タンク中の尿素溶液の尿素濃度を所定の濃度に保つことができるので、排気ガス中のNO<sub>x</sub>を還元して極めて低減することができる。
- [0084] また、本発明は、前述したような従来技術における課題及び目的を達成するために発明なされたものであって、本発明の液種検知装置は、流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するための液種検知装置であって、  
液種検知装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる液種検知室と、  
前記液種検知室内に配設された液種検知センサーと、  
前記液種検知室内に配設され、前記液種検知センサーを囲繞する流れ制御板とを備えることを特徴とする。
- [0085] また、本発明の液種検知方法は、流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するための液種検知方法であって、  
液種検知装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる液種検知室と、  
前記液種検知室内に配設された液種検知センサーと、  
前記液種検知室内に配設され、前記液種検知センサーを囲繞する流れ制御板とを備えた液種検知装置を用いて、  
前記液種検知装置本体内への被検知流体の導入を停止して、液種検知室内で被検知流体を一時滞留させて、被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うことを特徴とする。
- [0086] このように構成することによって、液種検知装置本体内への被検知流体の導入を停

止して、液種検知室内で被検知流体を一時滞留させた際に、液種検知室内での被検知流体の流れが、流れ制御板によって抑制されて、この流れ制御板に囲繞された流れ制御板内部に位置する液種検知センサーの周囲の被検知流体の流れが、瞬時に停止することになる。

- [0087] 従って、液種検知センサーによる液種、濃度の検知の際に、被検知流体の流れが生じず、また、振動による被検知流体の乱れが生じることがないので、被検知流体の液種、濃度の検知への影響を防止することができ、正確な被検知流体の液種、濃度の測定を行うことが可能である。
- [0088] しかも、液種検知室を設けているので、被検知流体が滞留する量が多くなるので、被検知流体の液種、濃度の検知の際に、外部の温度などの周囲影響に影響されることなく、正確な検知を実施することができる。
- [0089] 従って、例えば、自動車のガソリン、軽油などの流体に適用した場合に、信号待ちなどで自動車を停止させた際に、フューエルポンプを停止して、瞬時に被検知流体の液種、濃度を検知することができ、検知終了後に、フューエルポンプを始動して自動車を再び始動できるので、自動車の走行に支障をきたすことがない。
- [0090] また、本発明は、前記流れ制御板が、前記液種検知室の流体導入口と対峙する流体流入口と、前記液種検知室の流体排出口と対峙する流体出口が形成されていることを特徴とする。
- [0091] このように構成することによって、液種検知室の流体導入口から、流れ制御板の流体流入口を介して、流れ制御板に囲繞された流れ制御板内部に、被検知流体が、流れ制御板内部に位置する液種検知センサーの周囲に確実に浸入して、液種検知センサーによって、被検知流体の液種、濃度の検知を行うことができる。
- [0092] そして、液種検知センサーによって、被検知流体の液種、濃度の検知を行なった後、流れ制御板の流体出口を介して、液種検知室の流体排出口から検知後の被検知流体を確実に排出することができるので、順次正確な被検知流体の検知を実施することができる。
- [0093] また、この検知の際に、被検知流体に混入した空気が、流れ制御板の流体出口を介して、液種検知室の流体排出口から、この空気を確実に排出することができるの

で、液種検知センサーの周囲に空気が滞留する事がないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0094] また、本発明は、前記液種検知室の流体導入口と、前記流れ制御板の流体流入口とが、所定距離離間するとともに、

前記液種検知室の流体排出口と、前記流れ制御板の流体流出口とが、所定距離離間していることを特徴とする。

[0095] このように液種検知室の流体導入口と、流れ制御板の流体流入口とが、所定距離離間するので、これらの隙間から、被検知流体に混入した空気が、流れ制御板の外側に移動して、液種検知室の流体排出口から外部に排出されることになる。

[0096] 従って、流れ制御板内部に空気が浸入する事ないので、液種検知センサーの周囲に空気が滞留する事ないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0097] しかも、万一、流れ制御板内部に空気が浸入したとしても、流れ制御板の流体流出口を介して、液種検知室の流体排出口から、この空気を確実に排出することができる所以、液種検知センサーの周囲に空気が滞留する事ないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0098] また、本発明は、前記液種検知室の流体排出口近傍の側壁が、略円弧状に形成されていることを特徴とする。

[0099] このように液種検知室の流体排出口近傍の側壁が、略円弧状に形成されているので、この略円弧状の液種検知室の側壁に沿って、被検知流体に混入した空気が、液種検知室の流体排出口へと導かれて排出されることになる。

[0100] 従って、液種検知室の流体排出口近傍に空気が溜まることなく、液種検知センサーの周囲に空気が滞留する事ないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0101] また、本発明は、前記液種検知室が、略円管形状の側壁を備え、前記側壁に対峙するように液種検知室の流体導入口と流体排出口が形成されていることを特徴とする。

[0102] このように液種検知室が、略円管形状の側壁を備え、側壁に対峙するように液種検

知室の流体導入口と流体排出口が形成されているので、液種検知室の流体導入口から浸入した空気が、液種検知室の流体導入口の近傍では、略円弧状の側壁に沿って、外側に導かれることになるので、流れ制御板の流体流入口を介して、空気が流れ制御板の内部に浸入する事がない。

- [0103] しかも、この被検知流体に混入した空気が、液種検知室の流体排出口近傍では、略円弧状の側壁に沿って、内側に流体排出口に向かって導かれることになるので、液種検知室の流体排出口へと導かれて排出されることになる。
- [0104] 従って、液種検知室の流体排出口近傍に空気が溜まることなく、液種検知センサーの周囲に空気が滞留する事がないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。
- [0105] また、本発明は、前記液種検知装置本体と液種検知室との間には、断熱部材が介装されていることを特徴とする。
- [0106] このように液種検知装置本体と液種検知室との間には、断熱部材が介装されているので、外気温度の影響、および外部の振動による影響、外部の電磁波などの外部ノイズによる影響が、液種検知室の内部の被検知流体および液種検知センサーに影響する事がないので、常に、正確な被検知流体の液種、濃度の検知を行うことができる。
- [0107] 例えば、本発明を、自動車のガソリン、軽油の検知に適用した場合に、冬と夏の気温差、直射日光や雪などによる温度差、電磁波などの外部ノイズによる影響、ならびに走行中の振動、石はねなどに衝撃から、この断熱部材によって、検知センサーに影響するのを防止することができ、常に、正確な被検知流体の液種、濃度の検知を行うことができる。
- [0108] また、本発明は、前記液種検知センサーが、  
前記液種検知室内に配設された液種検知センサーヒーターと、  
前記液種検知センサーヒーターから一定間隔離間して、前記液種検知室内に配設された液温センサーとを備え、  
前記液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された液種検知用液温センサーとを備え、

前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記液種検知室内に一時滞留した被検知流体を加熱し、前記液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うように構成したことの特徴とする。

[0109] このように構成することによって、パルス電圧を所定時間印加するだけで良いので、短時間の加熱で、しかも、例えば、ガソリンなどの流体を引火する温度に加熱することなく、正確かつ迅速に流体の種類、濃度を検知することが可能である。

[0110] すなわち、流体の動粘度とセンサー出力との相関関係を利用し、自然対流を利用しておらず、しかも、1パルスの印加電圧を利用しているので、正確かつ迅速に流体の種類、濃度を検知することが可能である。

[0111] また、本発明は、前記電圧出力差V0が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧V1と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、  
$$V0=V2-V1$$
であることを特徴とする。

[0112] このように構成することによって、1パルスの印加電圧に対して、所定回数のサンプリングの平均値に基づいて、電圧出力差V0を正確に得ることができるので、正確かつ迅速に流体の種類、濃度を検知することが可能である。

[0113] また、本発明は、予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、  
前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するように構成されていることを特徴とする。

[0114] このように構成することによって、予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、被検知流体について得られた電圧出力差V0によって、流体の種類、濃度を検知するので、より

正確で迅速に流体の種類、濃度を検知することが可能である。

[0115] また、本発明は、前記被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、

所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする。

[0116] このように構成することによって、被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するので、温度による電圧出力差V0の影響をなくして、電圧出力Voutをガソリンの性状とより正確に相関関係を付与することができ、さらに正確で迅速に、流体の種類、濃度を検知することができる。

[0117] また、本発明は、前記液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、液種検知用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状液種検知センサーヒーターであることを特徴とする。

[0118] このように構成することによって、機械的動作を行う機構部分が存在しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度を検知することができる。

[0119] しかも、センサー部を極めて小型に構成できるので、熱応答性が極めて良好で正確な流体の種類、濃度を検知することができる。

[0120] また、本発明は、前記液種検知センサーヒーターのヒーターと液種検知用液温センサーとが、それぞれ金属フインを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする。

[0121] このように構成することによって、液種検知センサーヒーターのヒーターと液種検知用液温センサーとが、直接被検知流体と接触しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度を検知することができる。

[0122] また、本発明は、前記液温センサーが、金属フインを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする。

[0123] このように構成することによって、液温センサーが、直接被検知流体と接触しないの

で、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度を検知することができる。

[0124] また、本発明の自動車の液種検知装置は、ガソリン若しくは軽油の種類を検知する自動車の液種検知装置であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、請求項1から12のいずれかの液種検知装置を配設したことを特徴とする。

[0125] また、本発明の自動車の液種検知方法は、ガソリン若しくは軽油の種類を検知する自動車の液種検知方法であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリンを、上記のいずれかの液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の種類を検知することを特徴とする。

[0126] このように構成することによって、自動車において、正確かつ迅速にガソリン若しくは軽油の種類を検知することが可能である。

[0127] また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、自動車の排気ガスの低減装置であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、上記のいずれかの液種検知装置を配設するとともに、

前記液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の種類に基づいて、着火タイミングを調整する着火タイミング制御装置を備えることを特徴とする。

[0128] また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリン若しくは軽油を、上記のいずれかの液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の種類を検知するとともに、

前記液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の種類に基づいて、着火タイミングを調整することを特徴とする。

[0129] このように構成することによって、ガソリン若しくは軽油の流量、種類の検知結果に基づいて着火タイミングを調整することができるので、ガソリン若しくは軽油の種類に

応じて、適切な着火タイミングを得ることができる。

[0130] 従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHC、NO<sub>x</sub>の量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

[0131] また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、自動車の排気ガスの低減装置であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、上記のいずれかの液種検知装置を配設するとともに、

前記液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の種類に基づいて、ガソリン若しくは軽油の圧縮率を調整するガソリン若しくは軽油圧縮制御装置を備えることを特徴とする。

[0132] また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリンを、上記のいずれかの液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の種類を検知するとともに、

前記液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の種類に基づいて、ガソリンの圧縮率を調整することを特徴とする。

[0133] このように構成することによって、ガソリン若しくは軽油の種類の検知結果に基づいてガソリン若しくは軽油の圧縮率を調整することができるので、ガソリンの種類に応じて、適切なガソリン若しくは軽油の圧縮率を得ることができる。

[0134] 従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHC、NO<sub>x</sub>の量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

[0135] また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、自動車の排気ガスの低減装置であって、

触媒装置の上流側に尿素溶液を供給する尿素溶液供給機構を備え、

前記尿素溶液供給機構が、尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、

尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成されるとともに、

前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側に、上記のいずれかの液種検知装置を配設したことを特徴とする。

[0136] また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、

尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成される尿素溶液供給機構を介して、触媒装置の上流側に尿素溶液を供給するとともに、

上記のいずれかの液種検知方法を用いて、前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側の尿素溶液の尿素濃度を検知することを特徴とする。

[0137] このように構成することによって、尿素溶液が固化せずに、触媒装置の上流側で還元反応が効率良く発生するためには、例えば、尿素32.5%、 $H_2O$ が67.5%であるか否かを正確に迅速に判断できる。

[0138] 従って、尿素タンク中の尿素溶液の尿素濃度を所定の濃度に保つことができるので、排気ガス中のNOxを還元して極めて低減することができる。

## 発明の効果

[0139] 本発明によれば、被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、または両方を行う際には、副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、または両方を、正確かつ迅速に行うことができる。

[0140] 一方、被検知流体の流量を検知する際には、副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知することができる。

[0141] 従って、流体の流量を検知すると同時に、流体の液種、濃度も検知することが、正確にしかも迅速に可能であり、しかも、1つの流量・液種検知装置で、流体の流量を検知すると同時に、流体の液種、濃度も検知することが可能であるので、コンパクトであり、例えば、自動車システムに適用すれば、システム全体をコンパクトにすることが可能である。

[0142] また、本発明によれば、副流路の流量・液種検知センサー装置の下流側に逆支弁を配設することによって、例えば、流体を流通させる送液装置であるポンプの種類、駆動系の種類によって、脈流が発生して逆流が生じる場合に、この逆流を抑えることができる。

[0143] 従って、流量・液種検知センサー装置内での流体の逆流が防止できるので、液種検知、濃度検知、および流量の検知の際に、流体の逆流によって影響されることなく、これらの検知を正確かつ迅速に行うことができる。

[0144] また、本発明によれば、被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁を弁開することによって、副流路に被検知流体を流して、流量・液種検知センサー装置における検知に必要な流体の流量を確保することができる。

[0145] 逆に、被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開することによって、主流路に流体を流すことによって、副流路を流れる流体の流量を低下させて、流量・液種検知センサー装置における検知に必要なだけの流体の流量を確保することができる。

[0146] 従って、流量のダイナミックレンジが広い場合にも対応することが可能であり、感度範囲の広い流量・液種検知装置および流量・液種検知方法を提供することが可能である。

[0147] また、本発明によれば、主流路にオリフィスが配設されているので、主流路内の圧力損失が小さく、副流路内を流体が流れにくい場合において、オリフィスによって主流路の圧力損失を上昇することができ、これによって、副流路内に検知に必要な一定の流量の流体を流すことができ、確実に上記のような検知を行うことが可能である。

[0148] また、本発明によれば、液種検知装置本体内への被検知流体の導入を停止して、液種検知室内で被検知流体を一時滞留させた際に、液種検知室内での被検知流体の流れが、流れ制御板によって抑制されて、この流れ制御板に囲繞された流れ制御板内部に位置する液種検知センサーの周囲の被検知流体の流れが、瞬時に停止することになる。

[0149] 従って、液種検知センサーによる液種、濃度の検知の際に、被検知流体の流れが生じず、また、振動による被検知流体の乱れが生じることがないので、被検知流体の

液種、濃度の検知への影響を防止することができ、正確な被検知流体の液種、濃度の測定を行うことが可能である。

- [0150] しかも、液種検知室を設けているので、被検知流体が滞留する量が多くなるので、被検知流体の液種、濃度の検知の際に、外部の温度などの周囲影響に影響されることなく、正確な検知を実施することができる。
- [0151] 従って、例えば、自動車のガソリン、軽油などの流体に適用した場合に、信号待ちなどで自動車を停止させた際に、フューエルポンプを停止して、瞬時に被検知流体の液種、濃度を検知することができ、検知終了後に、フューエルポンプを始動して自動車を再び始動できるので、自動車の走行に支障をきたすことがない。
- [0152] また、本発明によれば、液種検知室の流体導入口から、流れ制御板の流体流入口を介して、流れ制御板に囲繞された流れ制御板内部に、被検知流体が、流れ制御板内部に位置する液種検知センサーの周囲に確実に浸入して、液種検知センサーによって、被検知流体の液種、濃度の検知を行うことができる。
- [0153] そして、液種検知センサーによって、被検知流体の液種、濃度の検知を行なった後、流れ制御板の流体流出口を介して、液種検知室の流体排出口から検知後の被検知流体を確実に排出することができるので、順次正確な被検知流体の検知を実施することができる。
- [0154] また、この検知の際に、被検知流体に混入した空気が、流れ制御板の流体流出口を介して、液種検知室の流体排出口から、この空気を確実に排出することができるので、液種検知センサーの周囲に空気が滞留するがないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。
- [0155] また、本発明によれば、液種検知室の流体導入口と、流れ制御板の流体流入口とが、所定距離離間するので、これらの隙間から、被検知流体に混入した空気が、流れ制御板の外側に移動して、液種検知室の流体排出口から外部に排出されることになる。
- [0156] 従って、流れ制御板内部に空気が混入することができないので、液種検知センサーの周囲に空気が滞留するがないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0157] しかも、万一、流れ制御板内部に空気が浸入したとしても、流れ制御板の流体出口を介して、液種検知室の流体排出口から、この空気を確実に排出することができるるので、液種検知センサーの周囲に空気が滞留する事がないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0158] また、本発明によれば、液種検知室の流体排出口近傍の側壁が、略円弧状に形成されているので、この略円弧状の液種検知室の側壁に沿って、被検知流体に混入した空気が、液種検知室の流体排出口へと導かれて排出されることになる。

[0159] 従って、液種検知室の流体排出口近傍に空気が溜まることなく、液種検知センサーの周囲に空気が滞留する事がないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0160] また、本発明によれば、液種検知室が、略円管形状の側壁を備え、側壁に対峙するように液種検知室の流体導入口と流体排出口が形成されているので、液種検知室の流体導入口から浸入した空気が、液種検知室の流体導入口の近傍では、略円弧状の側壁に沿って、外側に導かれることになるので、流れ制御板の流体流入口を介して、空気が流れ制御板の内部に浸入する事がない。

[0161] しかも、この被検知流体に混入した空気が、液種検知室の流体排出口近傍では、略円弧状の側壁に沿って、内側に流体排出口に向かって導かれることになるので、液種検知室の流体排出口へと導かれて排出されることになる。

[0162] 従って、液種検知室の流体排出口近傍に空気が溜まることなく、液種検知センサーの周囲に空気が滞留する事がないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0163] また、本発明によれば、液種検知装置本体と液種検知室との間には、断熱部材が介装されているので、外気温度の影響、および外部の振動による影響、外部の電磁波などの外部ノイズによる影響が、液種検知室の内部の被検知流体および液種検知センサーに影響する事がないので、常に、正確な被検知流体の液種、濃度の検知を行うことができる。

[0164] 例えば、本発明を、自動車のガソリン、軽油の検知に適用した場合に、冬と夏の気温差、直射日光や雪などによる温度差、電磁波などの外部ノイズによる影響、ならび

に走行中の振動、石はねなどに衝撃から、この断熱部材によって、検知センサーに影響するのを防止することができ、常に、正確な被検知流体の液種、濃度の検知を行うことができる。

[0165] また、本発明によれば、パルス電圧を所定時間印加するだけで良いので、短時間の加熱で、しかも、例えば、ガソリンなどの流体を引火する温度に加熱することなく、正確かつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

[0166] すなわち、流体の動粘度とセンサー出力との相関関係を利用し、自然対流を利用しており、しかも、1パルスの印加電圧を利用しているので、正確かつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

[0167] また、本発明によれば、1パルスの印加電圧に対して、所定回数のサンプリングの平均値に基づいて、電圧出力差V0を正確に得ることができるので、正確かつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

[0168] また、本発明によれば、予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データーに基づいて、被検知流体について得られた電圧出力差V0によって、流体の種類、濃度、および流量を検知するので、より正確で迅速に流体の種類、濃度、流量を検知することが可能である。

[0169] また、本発明によれば、被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するので、温度による電圧出力差V0の影響をなくして、電圧出力Voutをガソリンの性状とより正確に相関関係を付与することができ、さらに正確で迅速に、流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

[0170] また、本発明によれば、流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、流量・液種検知用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状流量・液種検知センサーヒーターであるので、機械的動作を行う機構部分が存在しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

[0171] しかも、センサー部を極めて小型に構成できるので、熱応答性が極めて良好で正確な流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

[0172] また、本発明によれば、液種検知センサーヒーターのヒーターと液種検知用液温センサーとが、それぞれ金属フインを介して、被検知流体と接触するように構成されているので、流量・液種検知センサーヒーターのヒーターと流量・液種検知用液温センサーとが、直接被検知流体と接触しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

[0173] さらに、本発明によれば、液温センサーが、金属フインを介して、被検知流体と接触するように構成されているので、液温センサーが、直接被検知流体と接触しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

[0174] また、本発明によれば、自動車において、正確かつ迅速にガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知することが可能であるとともに、ガソリン若しくは軽油の流量、種類の検知結果に基づいて着火タイミングを調整することができるので、ガソリン若しくは軽油の流量、種類に応じて、適切な着火タイミングを得ることができる。

[0175] また、本発明によれば、自動車において、正確かつ迅速にガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知することが可能であるとともに、ガソリン若しくは軽油の流量、種類の検知結果に基づいてガソリンの圧縮率を調整することができるので、ガソリン若しくは軽油の流量、種類の種類に応じて、適切なガソリン若しくは軽油の圧縮率を得ることができる。

[0176] 従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

[0177] さらに、本発明によれば、尿素溶液が固化せずに、触媒装置の上流側で還元反応が効率良く発生するためには、例えば、尿素32.5%、H<sub>2</sub>Oが67.5%であるか否かを正確に迅速に判断できる。

[0178] 従って、尿素タンク中の尿素溶液の尿素濃度を所定の濃度に保つことができるので

、排気ガス中のNO<sub>x</sub>を還元して極めて低減することができるなどの幾多の顕著で特有な作用効果を奏する極めて優れた発明である。

### 発明の実施の形態

[0179] 以下、本発明の実施の形態(実施例)を図面に基づいてより詳細に説明する。

[0180] 図1において、1は、全体で本発明の流量・液種検知装置を示している。流量・液種検知装置1は、例えば、ガソリン、軽油、尿素溶液などの被検知流体が流通する主流路2を備えている。また、この主流路2から分岐して、副流路3が設けられている。

[0181] 副流路3には、流量・液種検知センサー装置10が設けられるとともに、その上流側には、流量・液種検知センサー装置10への被検知流体の流通を制御する副流路開閉弁5が設けられている。さらに、この副流路3には、流量・液種検知センサー装置10の下流側には、逆支弁6が配設されている。

[0182] 一方、主流路2には、主流路への被検知流体の流通を制御する主流路開閉弁7が設けられるとともに、その下流側にオリフィス8が配設されている。

[0183] さらに、これらの流量・液種検知センサー装置10、副流路開閉弁5、主流路開閉弁7を制御するための通信装置を含んだセンサー制御装置9が設けられている。なお、自動車に適用する場合には、このセンサー制御装置9に、ECU(engine control unit)4が接続されている。

[0184] なお、この場合、これらの副流路開閉弁5、主流路開閉弁7としては、特に限定されるものではないが、例えば、電磁弁などを採用することができる。

[0185] また、オリフィス8としても、特に限定されるものではなく、例えば、フランジタップオリフィス、可変オリフィス、複数の細管を備えたオリフィスなどが採用することができる。

[0186] このように構成される流量・液種検知装置1は、下記のように作動される。

[0187] 被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、センサー制御装置9(またはECU4)の制御によって、副流路開閉弁5を弁開した後、副流路開閉弁5を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置10内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うように制御されるようになっている。

[0188] 一方、被検知流体の流量を検知する際には、センサー制御装置9(またはECU4)

の制御によって、副流路開閉弁5を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置10内に流通させて、この状態で流量を検知するように制御されるようになっている。

- [0189] この場合、センサー制御装置9(またはECU4)は、被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁7を弁閉し、逆に、被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁7を弁開するように制御するように構成されている。
- [0190] すなわち、このように被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁7を弁閉することによって、副流路3に被検知流体を流して、流量・液種検知センサー装置10における検知に必要な流体の流量を確保することができる。
- [0191] 逆に、被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁7を弁開することによって、主流路2に流体を流すことによって、副流路3を流れる流体の流量を低下させて、流量・液種検知センサー装置10における検知に必要なだけの流体の流量を確保することができる。
- [0192] 従って、流量のダイナミックレンジが広い場合にも対応することが可能であり、感度範囲が広くなる。
- [0193] なお、副流路3の流量・液種検知センサー装置10の下流側に逆支弁6を配設することによって、例えば、流体を流通させる送液装置であるポンプの種類、駆動系の種類によって、脈流が発生して逆流が生じる場合に、この逆流を抑えることができる。
- [0194] 従って、流量・液種検知センサー装置10内での流体の逆流が防止できるので、液種検知、濃度検知、および流量の検知の際に、流体の逆流によって影響されることなく、これらの検知を正確かつ迅速に行うことができる。
- [0195] さらに、主流路2にオリフィス8が配設されているので、主流路2内の圧力損失が小さく、副流路3内を流体が流れにくい場合において、オリフィス8によって主流路2の圧力損失を上昇することができ、これによって、副流路3内に検知に必要な一定の流量の流体を流すことができ、確実に検知を行うことが可能である。
- [0196] 以下に、本発明の流量・液種検知装置1において用いられる流量・液種検知センサー装置10について説明する。
- [0197] 図2および図3に示したように、本発明の流量・液種検知センサー装置10は、流量・

液種検知センサー装置本体12と、流量・液種検知センサー装置本体12の内部に形成された第1の流路14と、第2の流路16とを備えている。

[0198] 図2の矢印で示したように、流体流入口18から第1の流路14を経て、流量・液種検知室20に一時滞留するように構成されている。この流量・液種検知室20には、その上部の略トラック形状の流量・液種検知センサー用開口部22が形成されている。

[0199] この流量・液種検知センサー用開口部22には、図3に示したように、流量・液種検知センサー24が装着されている。

[0200] 図4に示したように、流量・液種検知センサー24は、流量・液種検知センサーヒーター25と、この流量・液種検知センサーヒーター25から一定間隔離間して配置された液温センサー28とを備えている。そして、これらの流量・液種検知センサーヒーター25と、液温センサー28とが、モールド樹脂30によって一体的に形成されている。

[0201] また、図5に示したように、この流量・液種検知センサーヒーター25には、リード電極32と、薄膜チップ部34とを備えている。また、流量・液種検知センサーヒーター25には、モールド樹脂30から流量・液種検知センサー用開口部22を介して、流量・液種検知室20内に突設して、被検知流体と直接接触する金属製のフィン36を備えている。そして、これらのリード電極32と、薄膜チップ部34と、フィン36とは、ボンディングワイヤー38にて相互に電気的に接続されている。

[0202] 一方、液温センサー28も、流量・液種検知センサーヒーター25と同様な構成となつており、それぞれ、リード電極32と、薄膜チップ部34と、フィン36、ボンディングワイヤー38を備えている。

[0203] 図6に示したように、薄膜チップ部34は、例えば、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ からなる基板40と、Ptからなる温度センサー(感温体)42と、 $\text{SiO}_2$ からなる層間絶縁膜44と、 $\text{TaSiO}_2$ からなるヒーター(発熱体)46と、Niからなる発熱体電極48と、 $\text{SiO}_2$ からなる保護膜50と、Ti/Auからなる電極パッド52とを順に積層した薄膜状のチップから構成されている。

[0204] なお、液温センサー28の薄膜チップ部34も同様な構造であるが、ヒーター(発熱体)46を作用させずに、温度センサー(感温体)42のみを作用させるように構成している。

[0205] そして、この流量・液種検知センサー24で、被検知流体の液種、濃度、ならびに流

量が検知された後、被検知流体は、流量・液種検知室20から、第2の流路16から流体排出口54を介して外部に排出されるようになっている。

- [0206] また、図2および図3では、流量・液種検知センサー24に接続される回路基板部材、これを被う蓋部材を省略している。
- [0207] 本発明の流量・液種検知センサー装置10では、図7に示したような回路構成となっている。
- [0208] 図7において、流量・液種検知センサー24の流量・液種検知センサーヒーター25の流量・液種検知用液温センサー26と、液温センサー28とが、二つの抵抗64、66を介して接続されて、ブリッジ回路68を構成している。そして、このブリッジ回路68の出力が、増幅器70の入力に接続されて、この増幅器70の出力が、検知制御部を構成するコンピュータ72の入力に接続されている。
- [0209] また、流量・液種検知センサーヒーター25のヒーター74が、コンピュータ72の制御によって印加電圧が制御されるようになっている。
- [0210] このように構成される流量・液種検知センサー装置10では、以下のようにして、例えば、ガソリンの液種検知が行われる。
- [0211] 先ず、センサー制御装置9(またはECU4)の制御によって、副流路開閉弁5を開いた後、副流路開閉弁5を閉じて、流量・液種検知センサー装置10の第1の流路14の流体流入口18から被検知流体を流入させて、流量・液種検知室20に一時滞留させた状態とする。
- [0212] そして、図7および図8に示したように、コンピュータ72の制御によって、流量・液種検知センサーヒーター25のヒーター74に、パルス電圧Pを所定時間、この実施例の場合には、4秒間印加し、センシング部、すなわち、図7に示したように、センサーブリッジ回路68のアナログ出力の温度変化を測定する。
- [0213] すなわち、図8に示したように、流量・液種検知センサーヒーター25のヒーター74にパルス電圧Pを印加する前のセンサーブリッジ回路68の電圧差を、1秒間に所定回数、この実施例の場合には、256回サンプリングし、その平均値を平均初期電圧V1とする。この平均初期電圧V1の値は、流量・液種検知用液温センサー26の初期温度に対応する。

[0214] そして、図8に示したように、流量・液種検知センサーヒーター25のヒーター74に、所定のパルス電圧P、この実施例では、10Vの電圧を4秒間印加する。次に、所定時間後、この実施例では、3秒後からの1秒間に所定回数、この実施例では、256回ピーク電圧をサンプリングした値を平均ピーク電圧V2とする。この平均ピーク電圧V2は、流量・液種検知用液温センサー26のピーク温度に対応する。

[0215] そして、電平均初期電圧V1と平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、  
 $V0=V2-V1$   
から電圧出力差V0を得る。

[0216] そして、このような方法で、図9に示したように、予め所定の参照流体について、この実施例では、最も重質な(蒸発しにくい)ガソリンA2と、最も軽質な(蒸発し易い)ガソリンNo.7について、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データを得ておき、これを、制御装置を構成するコンピュータ72に記憶しておく。

[0217] そして、この検量線データに基づいて、コンピュータ72において比例計算を行い、被検知流体について得られた電圧出力差V0によって、ガソリンの種別を検知するように構成されている。

[0218] 具体的には、図10に示したように、被検知流体の測定温度Tにおける電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、所定の閾値参照流体(この実施例では、ガソリンA2とガソリンNo.7)についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するようになっている。

[0219] すなわち、図10(A)に示したように、検量線データに基づいて、温度Tにおいて、ガソリンA2の電圧出力差V0-A2、ガソリンNo.7の電圧出力差V0-7、被検知流体の電圧出力差V0-Sが得られる。

[0220] そして、図10(B)に示したように、この際の閾値参照流体の液種出力を、所定の電圧となるように、すなわち、この実施例では、ガソリンA2の液種出力を3.5V、ガソリンNo.7の液種出力を0.5Vとして、被検知流体の電圧出力Voutを得ることによって、ガソリンの性状と相関を持たせることができるようになっている。

[0221] この被検知流体の電圧出力Voutを、予め検量線データに基づいて、コンピュータ72に記憶されたデーターと比較することによって、ガソリンの液種検知を正確にか

つ迅速に(瞬時に)行うことが可能となる。

[0222] なお、以上の場合、パルス幅(パルス印加時間)としては、液種検知、濃度検知の場合には、被検知流体が滞留しているので、余り流体を過熱しないようにするために、好ましくは、5秒未満とするのが望ましい。これに対して、流量検知の場合には、パルス幅(パルス印加時間)としては、被検知流体が滞留していないので、1秒以上であれば、流量の検知が可能である。

[0223] なお、以上のガソリンの液種検知方法は、自然対流を利用して、ガソリンの動粘度とセンサー出力が相関関係を有している原理を利用しているものである。

[0224] また、このようなガソリンの流量・液種検知方法においては、図18に示したガソリンの蒸留性状において、蒸留性状T30～T70で行うとより相関関係があることがわかつており、望ましいものである。

[0225] 一方、流量・液種検知センサー装置10では、以下のようにして、例えば、ガソリンの流量検知が行われる。  
被検知流体の流量を検知する際には、センサー制御装置9(またはECU4)の制御によって、副流路開閉弁5を弁開して、流量・液種検知センサー装置10の第1の流路14の流体流入口18から被検知流体を流入させて、流量・液種検知室20から、第2の流路16を経て、流体排出口54を介して外部に排出して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置10内に流通させた状態とする。

[0226] この状態で、上記の液種検知と同様にして、被検知流体の電圧出力Voutを得て、図11に示したような予め測定しておいた流量に関する検量線データに基づいて、コンピュータ72に記憶されたデーターと比較することによって、ガソリンの流量検知を正確にかつ迅速に(瞬時に)行うことが可能となる。

[0227] なお、図11に示した検量線データーは、図12に示したような測定装置を用いて、市販ハイオクガソリンについて、市販の流量計を用いて、測定した結果の一例を示したものである。

[0228] この場合、流量を0～180リットル／時で流し、流量・液種検知センサー装置10への条件としては、パルス時間が3～5秒、好ましくは、4秒、パルス電圧を、10V(250mV相当)で、5～12秒、温度を0～80°Cとするのが望ましい。

[0229] また、被検知流体の濃度を測定する場合、例えば、識別尿素溶液の場合も、上記の液種検知と同様にして、電圧出力Voutを得ることによって、尿素の性状と相関を持たせることができるようになっている。

[0230] この被識別尿素溶液の電圧出力Voutを、図13に示したように、予め測定しておいた尿素溶液の検量線データに基づいて、コンピュータ72に記憶されたデータと比較することによって、尿素溶液の尿素濃度識別を正確にかつ迅速に(瞬時に)行うことが可能となる。

図1において、10は、全体で本発明の液種検知装置を示している。液種検知装置10は、例えば、ガソリン、軽油、尿素溶液などの被検知流体が流通する略箱体形状の液種検知装置本体12を備えている。

[0231] 図20は、本発明の液種検知装置の全体の分解斜視図、図21は、本発明の液種検知装置の液種検知室の分解斜視図である。

[0232] なお、この実施例の液種検知装置については、上述した図3—図10に示した流量・液種検知センサー装置10と基本的には、同じ構成部材を用いており、図3—図10に示した流量・液種検知センサー装置10において、「流量・液種検知」の用語を、「液種検知」に置き換えて以下に詳細に説明する。

[0233] 図20に示したように、この液種検知装置本体12には、その内部に、略円管形状の液種検知室20が設けられている。また、液種検知装置本体12には、第1の流路14と、第2の流路16とを備えている。

[0234] この第1の流路14は、液種検知室20に設けられた流体導入口18に接続されている。また、第2の流路16は、液種検知室20に設けられた流体排出口11に接続されている。

[0235] そして、図21の矢印で示したように、液種検知装置本体12に導入された被検知流体は、第1の流路14から流体導入口18を経て、液種検知室20に一時滞留するよう構成されている。

[0236] この液種検知室20には、その上部の液種検知室用蓋部材21が装着されており、この液種検知室用蓋部材21に、略トラック形状の液種検知センサー用開口部22が形成されている。

[0237] この液種検知センサー用開口部22には、図3に示したように、液種検知センサー24が装着されている。

[0238] 図4に示したように、液種検知センサー24は、液種検知センサーヒーター25と、この液種検知センサーヒーター25から一定間隔離間して配置された液温センサー28とを備えている。そして、これらの液種検知センサーヒーター25と、液温センサー28とが、モールド樹脂30によって一体的に形成されている。

[0239] また、図5に示したように、この液種検知センサーヒーター25には、リード電極32と、薄膜チップ部34とを備えている。また、液種検知センサーヒーター25には、モールド樹脂30から液種検知センサー用開口部22を介して、液種検知室20内に突設して、被検知流体と直接接触する金属製のフィン36を備えている。そして、これらのリード電極32と、薄膜チップ部34と、フィン36とは、ボンディングワイヤー38にて相互に電気的に接続されている。

[0240] 一方、液温センサー28も、液種検知センサーヒーター25と同様な構成となっており、それぞれ、リード電極32と、薄膜チップ部34と、フィン36、ボンディングワイヤー38を備えている。

[0241] 図6に示したように、薄膜チップ部34は、例えば、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ からなる基板40と、Ptからなる温度センサー(感温体)42と、 $\text{SiO}_2$ からなる層間絶縁膜44と、 $\text{TaSiO}_2$ からなるヒーター(発熱体)46と、Niからなる発熱体電極48と、 $\text{SiO}_2$ からなる保護膜50と、Ti/Auからなる電極パッド52とを順に積層した薄膜状のチップから構成されている。

[0242] なお、液温センサー28の薄膜チップ部34も同様な構造であるが、ヒーター(発熱体)46を作用させずに、温度センサー(感温体)42のみを作用させるように構成している。

[0243] そして、この液種検知センサー24で、被検知流体の液種、濃度が検知された後、被検知流体は、液種検知室20から、液種検知室20の流体排出口11から第2の流路16かを介して外部に排出されるようになっている。

[0244] また、図20に示したように、液種検知センサー24には、回路基板部材23と、これを被う外蓋部材27が備えられている。なお、図21および図3においては、説明の便宜上、これらの回路基板部材23、外蓋部材27を省略して示している。

[0245] なお、図20中、12a、12bは、液種検知装置本体12に設けられた、液種検知装置10を、例えば、自動車などの取り付けるための取り付けフランジである。

[0246] 一方、液種検知室20には、図21に示したように、液種検知室20内に突設する液種検知センサー24を囲繞するように、流れ制御板1が、液種検知室用蓋部材21の内側に形成されている。

[0247] この流れ制御板1は、断面略コ字形状の板部材2から構成されており、この板部材2は、液種検知センサー24を両側から囲み、液種検知室20の流体導入口18から流体排出口11に向かって延設された一対の側板部材3、4と、これらの側板部材3、4に接続された被覆板部材5とを備えている。

[0248] そして、この流れ制御板1には、液種検知室20の流体導入口18と対峙する流体流入口6と、液種検知室20の流体排出口11と対峙する流体流出口7が形成されている。

[0249] この液種検知室20の流体導入口18と、流れ制御板1の流体流入口6とは、所定距離L1、離間するとともに、液種検知室20の流体排出口11と、流れ制御板1の流体流出口7とは、所定距離L2、離間している。

[0250] このように構成することによって、液種検知装置本体12内への被検知流体の導入を停止して、液種検知室20内で被検知流体を一時滞留させた際に、液種検知室20内の被検知流体の流れが、流れ制御板1によって抑制されて、この流れ制御板1に囲繞された流れ制御板1の内部に位置する液種検知センサー24の周囲の被検知流体の流れが、瞬時に停止することになる。

[0251] すなわち、液種検知室20の流体導入口18から、流れ制御板1の流体流入口6を介して、流れ制御板1に囲繞された流れ制御板1の内部に、被検知流体が、流れ制御板1の内部に位置する液種検知センサー24の周囲に確実に浸入して、液種検知センサー24によって、被検知流体の液種、濃度の検知を行うことができる。

[0252] そして、液種検知センサー24によって、被検知流体の液種、濃度の検知を行なった後、流れ制御板1の流体流出口7を介して、液種検知室20の流体排出口11から検知後の被検知流体を確実に排出することができるので、順次正確な被検知流体の検知を実施することができる。

[0253] 従って、液種検知センサー24による液種、濃度の検知の際に、被検知流体の流れが生じず、また、振動による被検知流体の乱れが生じることがないので、被検知流体の液種、濃度の検知への影響を防止することができ、正確な被検知流体の液種、濃度の測定を行うことが可能である。

[0254] しかも、液種検知室20を設けているので、被検知流体が滞留する量が多くなるので、被検知流体の液種、濃度の検知の際に、外部の温度などの周囲影響に影響されることなく、正確な検知を実施することができる。

[0255] 従って、例えば、自動車のガソリン、軽油などの流体に適用した場合に、信号待ちなどで自動車を停止させた際に、フューエルポンプを停止して、瞬時に被検知流体の液種、濃度を検知することができ、検知終了後に、フューエルポンプを始動して自動車を再び始動できるので、自動車の走行に支障をきたすことがない。

[0256] さらに、図22の矢印Bで示したように、この検知の際に、被検知流体に混入した空気が、流れ制御板1の流体流出口7を介して、液種検知室20の流体排出口11から、この空気を確実に排出することができるので、液種検知センサー24の周囲に空気が滞留する所以ないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0257] さらに、このように液種検知室20の流体導入口18と、流れ制御板1の流体流入口6とが、所定距離L1、離間するので、図22の矢印Aで示したように、これらの隙間から、被検知流体に混入した空気が、流れ制御板1の外側に移動して、液種検知室20の流体排出口11から外部に排出されることになる。

[0258] 従って、流れ制御板1の内部に空気が浸入する所以ないので、液種検知センサー24の周囲に空気が滞留する所以ないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0259] しかも、万一、流れ制御板1の内部に空気が浸入したとしても、図22の矢印Cで示したように、流れ制御板1の流体流出口7を介して、液種検知室20の流体排出口11から、この空気を確実に排出することができるので、液種検知センサー24の周囲に空気が滞留する所以ないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0260] さらに、図22の矢印Bに示したように、液種検知室20の流体排出口11の近傍の側壁が略円管形状であり、略円弧状に形成されているので、この略円弧状の液種検知室20の側壁20aに沿って、被検知流体に混入した空気が、液種検知室20の流体排出口11へと内側に導かれて排出されることになる。

[0261] 従って、液種検知室20の流体排出口11の近傍に空気が溜まることなく、液種検知センサー24の周囲に空気が滞留することができないので、検知への影響を防止することができ、正確な検知を行うことができる。

[0262] なお、このような作用効果を奏すためには、図22に示したように、上記の所定距離L1、L2としては、1.5mm～5mm、好ましくは、2mm～3.5mmとするのが望ましい。また、流れ制御板1の一対の側板部材3、4と液種検知センサー24との距離L3としては、5mm～10mm、好ましくは、6mm～8mmとするのが望ましい。

[0263] また、液種検知室20の大きさとしては、特に限定されるものではない。

[0264] さらに、液種検知室20を構成する材料としては、特に限定されるものではないが、SUS304などのステンレスなどの金属、ポリアセタール(POM)などの合成樹脂、FRPなどの繊維強化樹脂などが使用可能である。

[0265] また、流れ制御板1を構成する材料としても、特に限定されるものではないが、SUS304などのステンレスなどの金属、ポリアセタール(POM)などの合成樹脂、FRPなどの繊維強化樹脂、セラミックなどが使用可能である。

[0266] さらに、本発明の液種検知装置10では、図7に示したような回路構成となっている。

[0267] 図7において、液種検知センサー24の液種検知センサーヒーター25の液種検知用液温センサー26と、液温センサー28とが、二つの抵抗64、66を介して接続されて、ブリッジ回路68を構成している。そして、このブリッジ回路68の出力が、増幅器70の入力に接続されて、この増幅器70の出力が、検知制御部を構成するコンピュータ72の入力に接続されている。

[0268] また、液種検知センサーヒーター25のヒーター74が、コンピュータ72の制御によって印加電圧が制御されるようになっている。

[0269] このように構成される液種検知装置10では、以下のようにして、例えば、ガソリンの液種検知が行われる。

[0270] 先ず、図示しない制御装置の制御によって、被検知流体を液種検知装置本体12に導入することによって、第1の流路14から流体導入口18を経て、液種検知室20に被検知流体を流入させた後、この被検知流体の流入を停止することによって、液種検知室20に一時滞留させた状態とする。

[0271] この状態では、液種検知装置本体12内への被検知流体の導入を停止して、液種検知室20内で被検知流体を一時滞留させた際に、液種検知室20内での被検知流体の流れが、流れ制御板1によって抑制されて、この流れ制御板1に囲繞された流れ制御板1の内部に位置する液種検知センサー24の周囲の被検知流体の流れが、瞬時に停止することになる。

[0272] そして、この状態で、図7および図8に示したように、コンピュータ72の制御によって、液種検知センサーヒーター25のヒーター74に、パルス電圧Pを所定時間、この実施例の場合には、4秒間印加し、センシング部、すなわち、図7に示したように、センサーブリッジ回路68のアナログ出力の温度変化を測定する。

[0273] すなわち、図8に示したように、液種検知センサーヒーター25のヒーター74にパルス電圧Pを印加する前のセンサーブリッジ回路68の電圧差を、1秒間に所定回数、この実施例の場合には、256回サンプリングし、その平均値を平均初期電圧V1とする。この平均初期電圧V1の値は、液種検知用液温センサー26の初期温度に対応する。

[0274] そして、図8に示したように、液種検知センサーヒーター25のヒーター74に、所定のパルス電圧P、この実施例では、10Vの電圧を4秒間印加する。次に、所定時間後、この実施例では、3秒後からの1秒間に所定回数、この実施例では、256回ピーク電圧をサンプリングした値を平均ピーク電圧V2とする。この平均ピーク電圧V2は、液種検知用液温センサー26のピーク温度に対応する。

[0275] そして、電平均初期電圧V1と平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、  
$$V0=V2-V1$$
から電圧出力差V0を得る。

[0276] そして、このような方法で、図9に示したように、予め所定の参照流体について、この実施例では、最も重質な(蒸発しにくい)ガソリンA2と、最も軽質な(蒸発し易い)ガソリンNo.7について、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データーを得

ておき、これを、制御装置を構成するコンピュータ72に記憶させておく。

[0277] そして、この検量線データに基づいて、コンピュータ72において比例計算を行い、被検知流体について得られた電圧出力差V0によって、ガソリンの種別を検知するように構成されている。

[0278] 具体的には、図10に示したように、被検知流体の測定温度Tにおける電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、所定の閾値参照流体(この実施例では、ガソリンA2とガソリンNo.7)についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するようになっている。

[0279] すなわち、図10(A)に示したように、検量線データに基づいて、温度Tにおいて、ガソリンA2の電圧出力差V0-A2、ガソリンNo.7の電圧出力差V0-7、被検知流体の電圧出力差V0-Sが得られる。

[0280] そして、図10(B)に示したように、この際の閾値参照流体の液種出力を、所定の電圧となるように、すなわち、この実施例では、ガソリンA2の液種出力を3.5V、ガソリンNo.7の液種出力を0.5Vとして、被検知流体の電圧出力Voutを得ることによって、ガソリンの性状と相関を持たせることができるようにになっている。

[0281] この被検知流体の電圧出力Voutを、予め検量線データに基づいて、コンピュータ72に記憶されたデータと比較することによって、ガソリンの液種検知を正確にかつ迅速に(瞬時に)行うことが可能となる。

[0282] なお、以上の場合、パルス幅(パルス印加時間)としては、液種検知、濃度検知の場合には、被検知流体が滞留しているので、余り流体を過熱しないようにするために、好ましくは、5秒未満とするのが望ましい。これに対して、流量検知の場合には、パルス幅(パルス印加時間)としては、被検知流体が滞留していないので、1秒以上であれば、流量の検知が可能である。

[0283] なお、以上のガソリンの液種検知方法は、自然対流を利用して、ガソリンの動粘度とセンサー出力が相関関係を有している原理を利用しているものである。

[0284] また、このようなガソリンの液種検知方法においては、図18に示したガソリンの蒸留性状において、蒸留性状T30—T70で行うとより相関関係があることがわかつており、望ましいものである。

[0285] また、被検知流体の濃度を測定する場合、例えば、識別尿素溶液の場合も、上記の液種検知と同様にして、電圧出力Voutを得ることによって、尿素の性状と相関を持たせることができるようにになっている。

[0286] この被識別尿素溶液の電圧出力Voutを、図13に示したように、予め測定しておいた尿素溶液の検量線データに基づいて、コンピュータ72に記憶されたデータと比較することによって、尿素溶液の尿素濃度識別を正確にかつ迅速に(瞬時に)行うことが可能となる。

[0287] 図23は、本発明の液種検知装置の別の実施例を示す斜視図である。

[0288] この実施例の液種検知装置10は、図20に示した実施例の液種検知装置10と基本的には、同様な構成であり、同じ構成部材には、同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

[0289] この実施例の液種検知装置10では、液種検知装置本体12と液種検知室20との間に、断熱部材8が介装されている。

[0290] このように液種検知装置本体12と液種検知室20との間に、断熱部材が介装されているので、外気温度の影響、および外部の振動による影響、外部の電磁波などの外部ノイズによる影響が、液種検知室20の内部の被検知流体および液種検知センサー24に影響する事がないので、常に、正確な被検知流体の液種、濃度の検知を行うことができる。

[0291] 例えば、本発明を、自動車のガソリン、軽油の検知に適用した場合に、冬と夏の気温差、直射日光や雪などによる温度差、電磁波などの外部ノイズによる影響、ならびに走行中の振動、石はねなどに衝撃から、この断熱部材によって、検知センサーに影響するのを防止することができ、常に、正確な被検知流体の液種、濃度の検知を行うことができる。

[0292] なお、このような断熱部材8としては、特に限定されるのではないが、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ウレタンなどの発泡合成樹脂、グラスウールなどが使用可能である。

[0293] 図14は、このように構成される流量・液種検知装置1を、自動車システムに適用した実施例を示す、図17と同様な概略図である。

[0294] なお、図17と同じ構成部材には、同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

[0295] この自動車システム100では、燃料タンク108内またはフューエルポンプ110の上流側に、図1および図2に示したような、流量・液種検知装置1を配設している。

[0296] また、この自動車システム100では、燃料タンク108内またはフューエルポンプ110の上流側に、図20および図21に示したような、液種検知装置10を配設している。

[0297] この流量・液種検知装置1によって、燃料タンク108内またはフューエルポンプ110の上流側または下流側(なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した)のガソリンの液種、流量の検知を行ってガソリンの種類に応じて、制御装置120の制御によって、着火タイミング制御装置122によって、着火タイミングを調整するように構成されている。

[0298] また、この液種検知装置10によって、燃料タンク108内またはフューエルポンプ110の上流側または下流側(なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した)のガソリンの液種の検知を行ってガソリンの種類に応じて、制御装置120の制御によって、着火タイミング制御装置122によって、着火タイミングを調整するように構成されている。

[0299] すなわち、例えば、軽質な(蒸発し易い)ガソリンNo.7が検知された場合には、着火タイミングを早め、逆に、重質な(蒸発しにくい)ガソリンA2が検知された場合には、着火タイミングを遅めるように制御される。

[0300] これによって、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

[0301] 図15は、このように構成される流量・液種検知装置1を、自動車システムに適用した実施例を示す、図17と同様な概略図である。

[0302] なお、図17と同じ構成部材には、同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

[0303] この自動車システム100では、燃料タンク108内またはフューエルポンプ110の上流側に、図1および図2に示したような、流量・液種検知装置1を配設している。

[0304] また、この自動車システム100では、燃料タンク108内またはフューエルポンプ110の上流側に、図20および図21に示したような、液種検知装置10を配設している。

[0305] この流量・液種検知装置1によって、燃料タンク108内またはフューエルポンプ110の上流側または下流側(なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した)のガソリンの液種、流量検知を行ってガソリンの種類に応じて、制御装置120の制御によって、ガソリン圧縮制御装置124によって、ガソリンの圧縮率を調整するように構成されている。

[0306] また、この液種検知装置10によって、燃料タンク108内またはフューエルポンプ110の上流側または下流側(なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した)のガソリンの液種検知を行ってガソリンの種類に応じて、制御装置120の制御によって、ガソリン圧縮制御装置124によって、ガソリンの圧縮率を調整するように構成されている。

[0307] すなわち、例えば、軽質な(蒸発し易い)ガソリンNo.7が検知された場合には、圧縮率を低くし、逆に、重質な(蒸発しにくい)ガソリンA2が検知された場合には、圧縮率を高めるように制御される。

[0308] これによって、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

[0309] 図16は、このように構成される流量・液種検知装置1を、尿素溶液を用いた自動車システムに適用した実施例を示す、図19と同様な概略図である。

[0310] なお、図19と同じ構成部材には、同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

[0311] この自動車システム100では、尿素溶液タンク132内または尿素ポンプ134の上流側に、図1および図2に示したような、流量・液種検知装置1を配設している。

[0312] この流量・液種検知装置1によって、尿素溶液タンク132内または尿素ポンプ134の上流側または下流側(なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した)の尿素溶液の尿素濃度識別を行って、  
触媒装置116の上流側に噴霧される尿素の濃度を、尿素溶液が固化せずに、触媒

装置116の上流側で還元反応が効率良く発生するために、例えば、尿素32.5%、  
 $H_2O$ が67.5%と一定の状態とするようになっている。

[0313] 従って、尿素タンク中の尿素溶液の尿素濃度を所定の濃度に保つことができるので、排気ガス中のNOxを還元して極めて低減することができる。

[0314] なお、この自動車システム100において、尿素溶液タンク132内または尿素ポンプ134の上流側に、図1および図2に示したような、流量・液種検知装置1の代わりに、図20および図21に示したような、液種検知装置10を配設することもできる。

[0315] この場合においても、この液種検知装置10によって、尿素溶液タンク132内または尿素ポンプ134の上流側または下流側(なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した)の尿素溶液の尿素濃度識別を行って、触媒装置116の上流側に噴霧される尿素の濃度を、尿素溶液が固化せずに、触媒装置116の上流側で還元反応が効率良く発生するために、例えば、尿素32.5%、 $H_2O$ が67.5%と一定の状態とするようになっている。

[0316] 従って、尿素タンク中の尿素溶液の尿素濃度を所定の濃度に保つことができるので、排気ガス中のNOxを還元して極めて低減することができる。

[0317] 以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、例えば、パルス電圧P、サンプリング回数などは適宜変更することができる。

[0318] また、上記実施例では、自動車システムのガソリン、尿素溶液について説明したが、軽油、灯油を用いる自動車システムにも、また、これら以外の流体を用いる場合、例えば、プラントなどにおいて、有機溶媒に物質を溶かした有機溶液を流す装置などにおいても、流体の種類、濃度、流量を検知する場合にも適用できるなど本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

### 産業上の利用可能性

[0319] 本発明は、例えば、自動車における燃料であるガソリン、軽油、プラントなどの有機溶液などの流体の種類、濃度、ならびに流量を検知することができる。

### 図面の簡単な説明

[0320] [図1]図1は、本発明の流量・液種検知装置の実施例の概略図である。  
[図2]図2は、本発明の流量・液種検知装置の流量・液種検知センサー装置の実施

例の概略上面図である。

[図3]図3は、図2のA-A線での断面図である。

[図4]図4は、図3の流量・液種検知センサーの装着状態を示す部分拡大断面図である。

[図5]図5は、流量・液種検知センサーの断面図である。

[図6]図6は、流量・液種検知センサーの薄膜チップ部の積層状態を示す部分拡大分解斜視図である。

[図7]図7は、本発明の流量・液種検知装置の流量・液種検知センサー装置の実施例の概略回路構成図である。

[図8]図8は、本発明の流量・液種検知装置を用いた液種検知方法を示す時間-電圧の関係を示すグラフである。

[図9]図9は、本発明の流量・液種検知装置を用いた液種検知方法を示す検量線を示すグラフである。

[図10]図10は、本発明の流量・液種検知装置を用いた液種検知方法の出力補正方法を示すグラフである。

[図11]図11は、本発明の流量・液種検知装置を用いた流量検知方法を示す検量線を示すグラフである。

[図12]図12は、図11に示した検量線データーを得た測定装置全体の概略図である。

[図13]図13は、本発明の流量・液種検知装置を用いた濃度検知方法を示す検量線を示すグラフである。

[図14]図14は、本発明の流量・液種検知装置1、液種検知装置10を、自動車システムに適用した実施例を示す、図17と同様な概略図である。

[図15]図15は、本発明の流量・液種検知装置1、液種検知装置10を、自動車システムに適用した実施例を示す、図17と同様な概略図である。

[図16]図16は、本発明の流量・液種検知装置1、液種検知装置10を、尿素溶液を用いた自動車システムに適用した実施例を示す、図19と同様な概略図である。

[図17]図17は、従来の自動車システムの概略図である。

[図18]図18は、ガソリンの蒸留性状を示すグラフである。

[図19]図19は、従来の尿素溶液を用いた自動車システムの概略図である。

[図20]図20は、本発明の液種検知装置の全体の分解斜視図である。

[図21]図21は、本発明の液種検知装置の液種検知室の分解斜視図である。

[図22]図22は、本発明の液種検知装置の液種検知室の検知状態を説明する概略図である。

[図23]図23は、本発明の液種検知装置の別の実施例を示す斜視図である。

#### 符号の説明

- [0321] 1 流量・液種検知装置
- 2 主流路
- 3 副流路
- 5 副流路開閉弁
- 6 逆支弁
- 7 主流路開閉弁
- 8 オリフィス
- 9 センサー制御装置
- 10 流量・液種検知センサー装置
- 12 流量・液種検知センサー装置本体
- 14 第1の流路
- 16 第2の流路
- 18 流体流入口
- 20 流量・液種検知室
- 22 流量・液種検知センサー用開口部
- 24 流量・液種検知センサー
- 25 流量・液種検知センサーヒーター
- 26 流量・液種検知用液温センサー
- 28 液温センサー
- 30 モールド樹脂

32 リード電極  
34 薄膜チップ部  
36 フィン  
38 ボンディングワイヤー  
40 基板  
44 層間絶縁膜  
48 発熱体電極  
50 保護膜  
52 電極パッド  
54 流体排出口  
64 抵抗  
68 センサーブリッジ回路  
70 増幅器  
72 コンピュータ  
74 ヒーター  
100 自動車システム  
104 空気流量センサー  
106 エンジン  
108 燃料タンク  
110 フューエルポンプ  
112 センサー  
114 燃料噴射制御装置  
116 触媒装置  
118 酸素濃度センサー  
120 制御装置  
122 着火タイミング制御装置  
124 ガソリン圧縮制御装置  
130 尿素溶液供給機構

132 尿素溶液タンク

134 尿素ポンプ

136 尿素噴霧装置

140, 142 NO<sub>x</sub>センサー

## 請求の範囲

[1] 流体の流量を検知するとともに、流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するための流量・液種検知装置であつて、  
被検知流体が流通する主流路と、  
前記主流路から分岐した副流路と、  
前記副流路に設けられた流量・液種検知センサー装置と、  
前記副流路に設けられ、前記流量・液種検知センサー装置への被検知流体の流通を制御する副流路開閉弁と、  
前記流量・液種検知センサーと副流路開閉弁を制御する制御装置を備え、  
前記制御装置が、  
前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うとともに、  
前記被検知流体の流量を検知する際には、前記副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知するように制御するように構成されていることを特徴とする流量・液種検知装置。

[2] 前記副流路の流量・液種検知センサー装置の下流側に逆支弁が配設されていることを特徴とする請求項1に記載の流量・液種検知装置。

[3] 前記主流路に設けられ、該主流路への被検知流体の流通を制御する主流路開閉弁を備えることを特徴とする請求項1から2のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

[4] 前記制御装置が、  
前記被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁を弁閉し、  
前記被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開するように制御するように構成されていることを特徴とする請求項3に記載の流量・液種検知装置。

[5] 前記主流路にオリフィスが配設されていることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

[6] 前記流量・液種検知センサー装置が、  
流量・液種検知センサー装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる流

量・液種検知室と、

前記流量・液種検知室内に配設された流量・液種検知センサーヒーターと、

前記流量・液種検知センサーヒーターから一定間隔離間して、前記流量・液種検知室内に配設された液温センサーとを備え、

前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された流量・液種検知用液温センサーとを備え、

前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内に一時滞留した被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うように構成するとともに、

前記被検知流体の流量を検知する際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内を流通する被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、流量を検知するように構成されていることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

[7] 前記電圧出力差V0が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧V1と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、

$$V0=V2-V1$$

であることを特徴とする請求項6に記載の流量・液種検知装置。

[8] 前記制御装置が、予め制御装置に記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するように構成されていることを特徴とする請求項6から7のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

[9] 前記制御装置が、前記被検知流体の測定温度における電圧出力差 $V_0$ についての電圧出力 $V_{out}$ を、  
所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする請求項6から8のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

[10] 前記制御装置が、予め制御装置に記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、  
前記被検知流体について得られた前記電圧出力差 $V_0$ によって、前記被検知流体の流量を検知するように構成されていることを特徴とする請求項6から9のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

[11] 前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、流量・液種検知用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状流量・液種検知センサーヒーターであることを特徴とする請求項6から10のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

[12] 前記流量・液種検知センサーヒーターのヒーターと流量・液種検知用液温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項6から11のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

[13] 前記液温センサーが、金属フィンを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項6から12のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

[14] 流体の流量を検知するとともに、流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するための流量・液種検知方法であって、  
被検知流体が流通する主流路と、  
前記主流路から分岐した副流路と、  
前記副流路に設けられた流量・液種検知センサー装置とを備えた流量・液種検知装置を用いて、  
前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うとともに、  
前記被検知流体の流量を検知する際には、前記副流路開閉弁を弁開して、被檢

知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知することを特徴とする流量・液種検知方法。

- [15] 前記副流路の流量・液種検知センサー装置の下流側に逆支弁が配設されていることを特徴とする請求項14に記載の流量・液種検知方法。
- [16] 前記主流路に設けられ、該主流路への被検知流体の流通を制御する主流路開閉弁を備えることを特徴とする請求項14から15のいずれかに記載の流量・液種検知方法。
  - [17] 前記被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁を弁閉し、前記被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開するように制御することを特徴とする請求項16に記載の流量・液種検知方法。
  - [18] 前記主流路にオリフィスが配設されていることを特徴とする請求項14から17のいずれかに記載の流量・液種検知方法。
  - [19] 前記流量・液種検知センサー装置が、流量・液種検知センサー装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる流量・液種検知室と、前記流量・液種検知室内に配設された流量・液種検知センサーヒーターと、前記流量・液種検知センサーヒーターから一定間隔離間して、前記流量・液種検知室内に配設された液温センサーとを備え、前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された流量・液種検知用液温センサーとを備え、前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内に一時滞留した被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するとともに、前記被検知流体の流量を検知する際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室

内を流通する被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、流量を検知することを特徴とする請求項14から18のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

[20] 前記電圧出力差V0が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧V1と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、

$$V0=V2-V1$$

であることを特徴とする請求項19に記載の流量・液種検知方法。

[21] 予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知することを特徴とする請求項19から20のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

[22] 前記被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする請求項19から21のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

[23] 予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体の流量を検知することを特徴とする請求項19から22のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

[24] 前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、流量・液種検知用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状流量・液種検知センサーヒーターであることを特徴とする請求項19から23のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

[25] 前記流量・液種検知センサーヒーターのヒーターと流量・液種検知用液温センサーとが、それぞれ金属フインを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項19から24のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

[26] 前記液温センサーが、金属フインを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項19から25のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

[27] ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知する自動車の流量・液種検知装置であって、  
燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、請求項1から13のいずれかの流量・液種検知装置を配設したことを特徴とする自動車の流量・液種検知装置。

[28] ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知する自動車の流量・液種検知方法であって、  
燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項14から26のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知することを特徴とする自動車の流量・液種検知方法。

[29] 自動車の排気ガスの低減装置であって、  
燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、請求項1から13のいずれかの流量・液種検知装置を配設するとともに、  
前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、着火タイミングを調整する着火タイミング制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。

[30] 自動車の排気ガスの低減方法であって、  
燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリン若しくは軽油を、請求項14から26のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知するとともに、  
前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、着火タイミングを調整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

[31] 自動車の排気ガスの低減装置であって、  
燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、請求項1から13のいずれかの流量・液種検知装置を配設するとともに、  
前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づい

て、ガソリン若しくは軽油の圧縮率を調整するガソリン若しくは軽油圧縮制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。

[32] 自動車の排気ガスの低減方法であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項14から26のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知するとともに、

前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、ガソリンの圧縮率を調整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

[33] 自動車の排気ガスの低減装置であって、

触媒装置の上流側に尿素溶液を供給する尿素溶液供給機構を備え、

前記尿素溶液供給機構が、尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成されるとともに、

前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側に、請求項1から13のいずれかの流量・液種検知装置を配設したことを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。

[34] 自動車の排気ガスの低減方法であって、

尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成される尿素溶液供給機構を介して、触媒装置の上流側に尿素溶液を供給するとともに、

請求項14から26のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側の尿素溶液の流量、尿素濃度を検知することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

[35] 流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するための液種検知装置であって、

液種検知装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる液種検知室と、

前記液種検知室内に配設された液種検知センサーと、

前記液種検知室内に配設され、前記液種検知センサーを囲繞する流れ制御板とを

備えることを特徴とする液種検知装置。

- [36] 前記流れ制御板が、前記液種検知室の流体導入口と対峙する流体流入口と、前記液種検知室の流体排出口と対峙する流体出口が形成されていることを特徴とする請求項35に記載の液種検知装置。
- [37] 前記液種検知室の流体導入口と、前記流れ制御板の流体流入口とが、所定距離離間するとともに、  
前記液種検知室の流体排出口と、前記流れ制御板の流体出口とが、所定距離離間していることを特徴とする請求項35から36のいずれかに記載の液種検知装置。
- [38] 前記液種検知室の流体排出口近傍の側壁が、略円弧状に形成されていることを特徴とする請求項35から37のいずれかに記載の液種検知装置。
- [39] 前記液種検知室が、略円管形状の側壁を備え、前記側壁に対峙するように液種検知室の流体導入口と流体排出口が形成されていることを特徴とする請求項35から38のいずれかに記載の液種検知装置。
- [40] 前記液種検知装置本体と液種検知室との間には、断熱部材が介装されていることを特徴とする請求項35から39のいずれかに記載の液種検知装置。
- [41] 前記液種検知センサーが、  
前記液種検知室内に配設された液種検知センサーヒーターと、  
前記液種検知センサーヒーターから一定間隔離間して、前記液種検知室内に配設された液温センサーとを備え、  
前記液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された液種検知用液温センサーとを備え、  
前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記液種検知室内に一時滞留した被検知流体を加熱し、前記液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うように構成したことを特徴とする請求項35から40のいずれかに記載の液種検知装置。
- [42] 前記電圧出力差V0が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプ

リングした平均初期電圧V1と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、

$$V_0 = V_2 - V_1$$

であることを特徴とする請求項41に記載の液種検知装置。

[43] 予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するように構成されていることを特徴とする請求項41から42のいずれかに記載の液種検知装置。

[44] 前記被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする請求項41から43のいずれかに記載の液種検知装置。

[45] 前記液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、液種検知用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状液種検知センサーヒーターであることを特徴とする請求項41から44のいずれかに記載の液種検知装置。

[46] 前記液種検知センサーヒーターのヒーターと液種検知用液温センサーとが、それぞれ金属フインを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項41から45のいずれかに記載の液種検知装置。

[47] 前記液温センサーが、金属フインを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項41から46のいずれかに記載の液種検知装置。

[48] 流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するための液種検知方法であつて、

液種検知装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる液種検知室と、前記液種検知室内に配設された液種検知センサーと、

前記液種検知室内に配設され、前記液種検知センサーを囲繞する流れ制御板とを備えた液種検知装置を用いて、

前記液種検知装置本体内への被検知流体の導入を停止して、液種検知室内で被

検知流体を一時滞留させて、被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うことを特徴とする液種検知方法。

- [49] 前記流れ制御板が、前記液種検知室の流体導入口と対峙する流体流入口と、前記液種検知室の流体排出口と対峙する流体出口が形成されていることを特徴とする請求項48に記載の液種検知方法。
- [50] 前記液種検知室の流体導入口と、前記流れ制御板の流体流入口とが、所定距離離間するとともに、  
前記液種検知室の流体排出口と、前記流れ制御板の流体出口とが、所定距離離間していることを特徴とする請求項48から49のいずれかに記載の液種検知方法。
- [51] 前記液種検知室の流体排出口近傍の側壁が、略円弧状に形成されていることを特徴とする請求項48から50のいずれかに記載の液種検知方法。
- [52] 前記液種検知室が、略円管形状の側壁を備え、前記側壁に対峙するように液種検知室の流体導入口と流体排出口が形成されていることを特徴とする請求項48から51のいずれかに記載の液種検知方法。
- [53] 前記液種検知装置本体と液種検知室との間には、断熱部材が介装されていることを特徴とする請求項48から52のいずれかに記載の液種検知方法。
- [54] 前記液種検知センサーが、  
前記液種検知室内に配設された液種検知センサーヒーターと、  
前記液種検知センサーヒーターから一定間隔離間して、前記液種検知室内に配設された液温センサーとを備え、  
前記液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された液種検知用液温センサーとを備え、  
前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記液種検知室内に一時滞留した被検知流体を加熱し、前記液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うように構成したことを特徴とする請求項48から53のいずれかに記載の液種検知方法。

[55] 前記電圧出力差V0が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧V1と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、

$$V0=V2-V1$$

であることを特徴とする請求項54に記載の液種検知方法。

[56] 予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知することを特徴とする請求項54から55のいずれかに記載の液種検知方法。

[57] 前記被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする請求項54から56のいずれかに記載の液種検知方法。

[58] 前記液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、液種検知用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状液種検知センサーヒーターであることを特徴とする請求項54から57のいずれかに記載の液種検知方法。

[59] 前記液種検知センサーヒーターのヒーターと液種検知用液温センサーとが、それぞれ金属フインを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項54から58のいずれかに記載の液種検知方法。

[60] 前記液温センサーが、金属フインを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項54から59のいずれかに記載の液種検知方法。

[61] ガソリン若しくは軽油の種類を検知する自動車の液種検知装置であって、燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、請求項35から47のいずれかの液種検知装置を配設したことを特徴とする自動車の液種検知装置。

[62] ガソリン若しくは軽油の種類を検知する自動車の液種検知方法であって、燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項48から60のいずれかの液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の種類を検

知することを特徴とする自動車の液種検知方法。

[63] 自動車の排気ガスの低減装置であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、請求項35から47のいずれかの液種検知装置を配設するとともに、

前記液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の種類に基づいて、着火タイミングを調整する着火タイミング制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。

[64] 自動車の排気ガスの低減方法であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリン若しくは軽油を、請求項48から60のいずれかの液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の種類を検知するとともに、

前記液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の種類に基づいて、着火タイミングを調整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

[65] 自動車の排気ガスの低減装置であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側に、請求項35から47のいずれかの液種検知装置を配設するとともに、

前記液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の種類に基づいて、ガソリン若しくは軽油の圧縮率を調整するガソリン若しくは軽油圧縮制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。

[66] 自動車の排気ガスの低減方法であって、

燃料タンク内、またはフューエルポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項48から60のいずれかの液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の種類を検知するとともに、

前記液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の種類に基づいて、ガソリンの圧縮率を調整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

[67] 自動車の排気ガスの低減装置であって、

触媒装置の上流側に尿素溶液を供給する尿素溶液供給機構を備え、

前記尿素溶液供給機構が、尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、

尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成されるとともに、

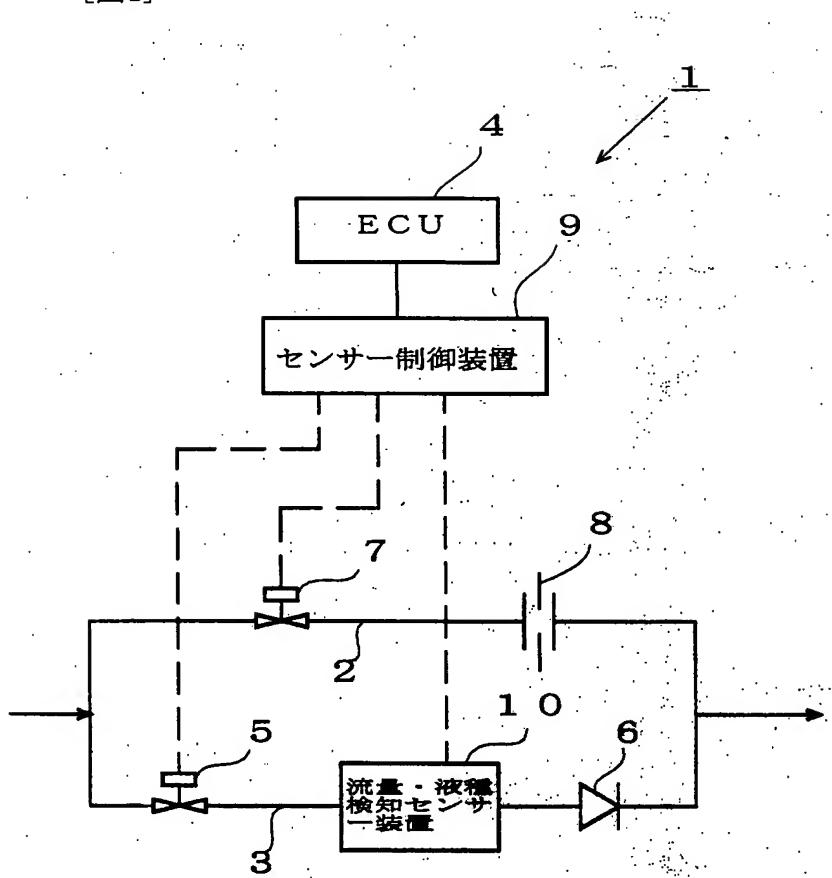
前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側に、請求項35から47のいずれかの液種検知装置を配設したことを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。

[68] 自動車の排気ガスの低減方法であって、

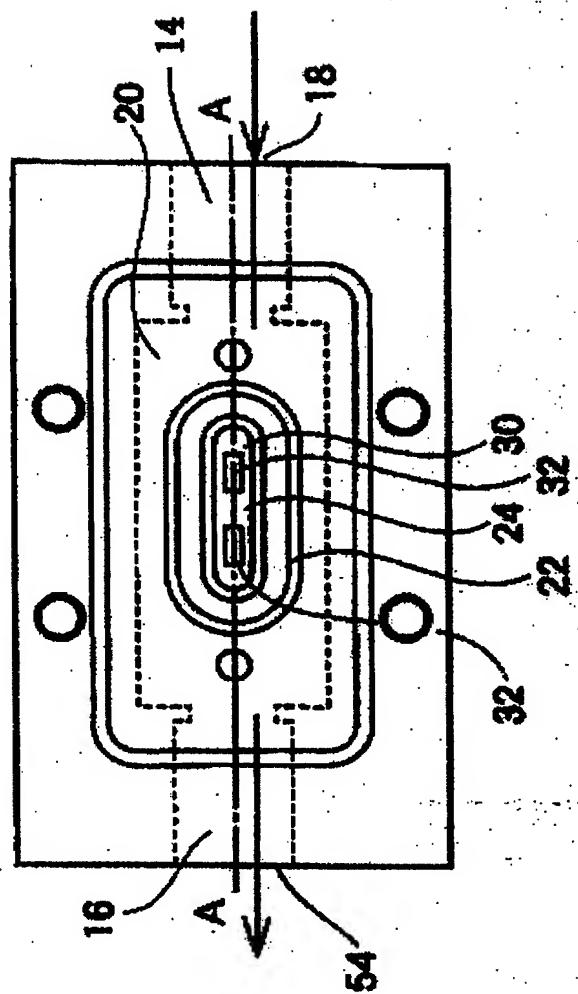
尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成される尿素溶液供給機構を介して、触媒装置の上流側に尿素溶液を供給するとともに、

請求項48から60のいずれかの液種検知方法を用いて、前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側の尿素溶液の尿素濃度を検知することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

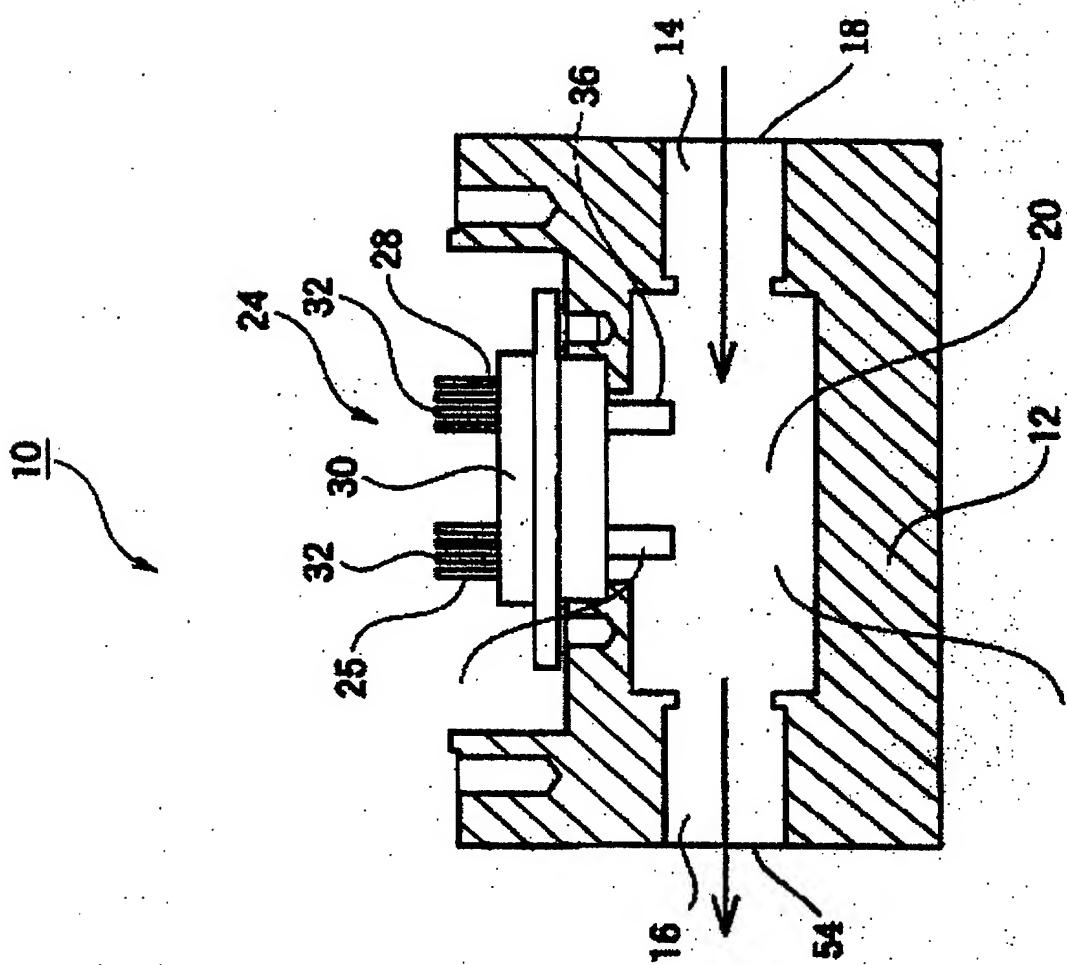
[図1]



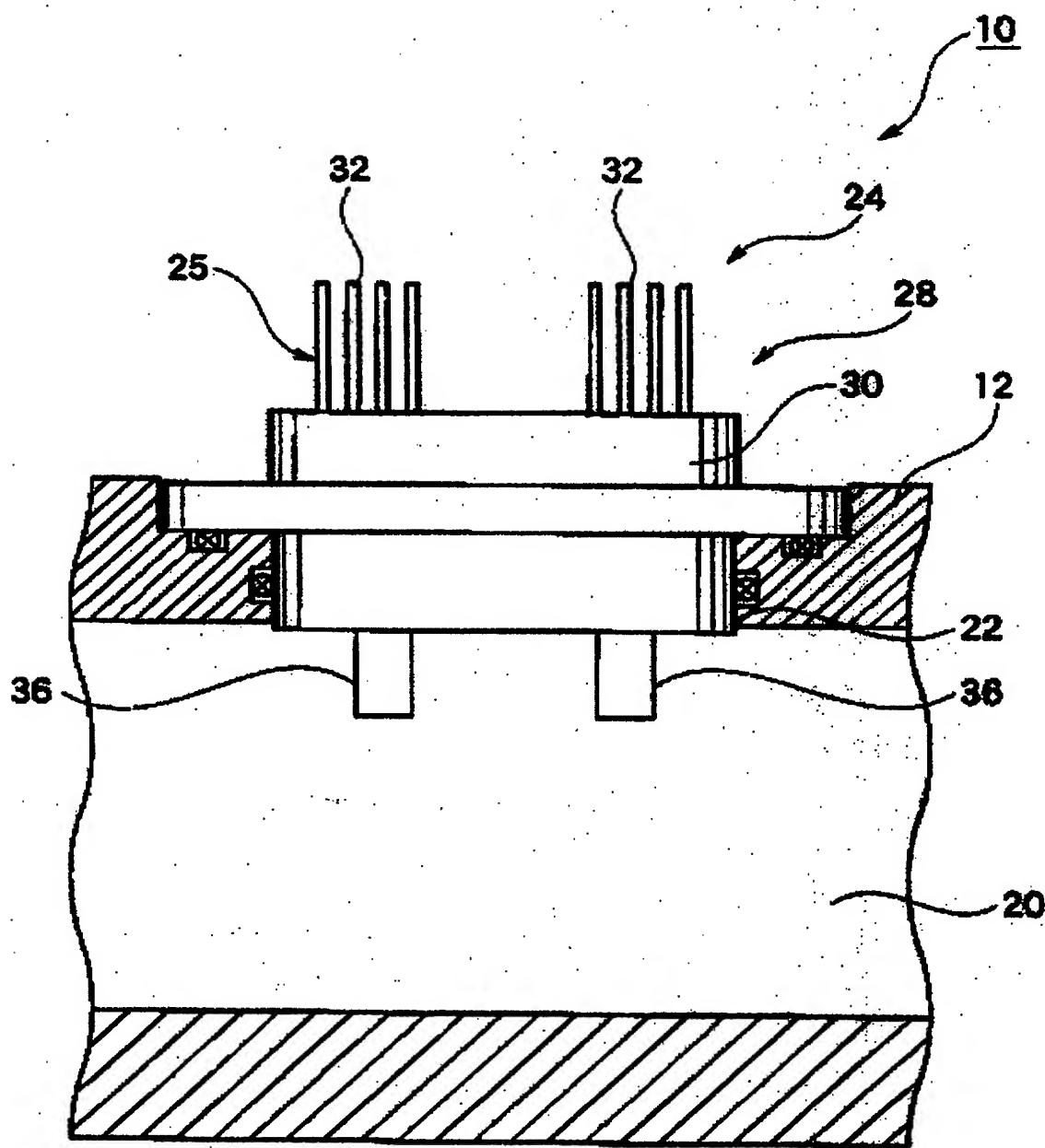
[図2]



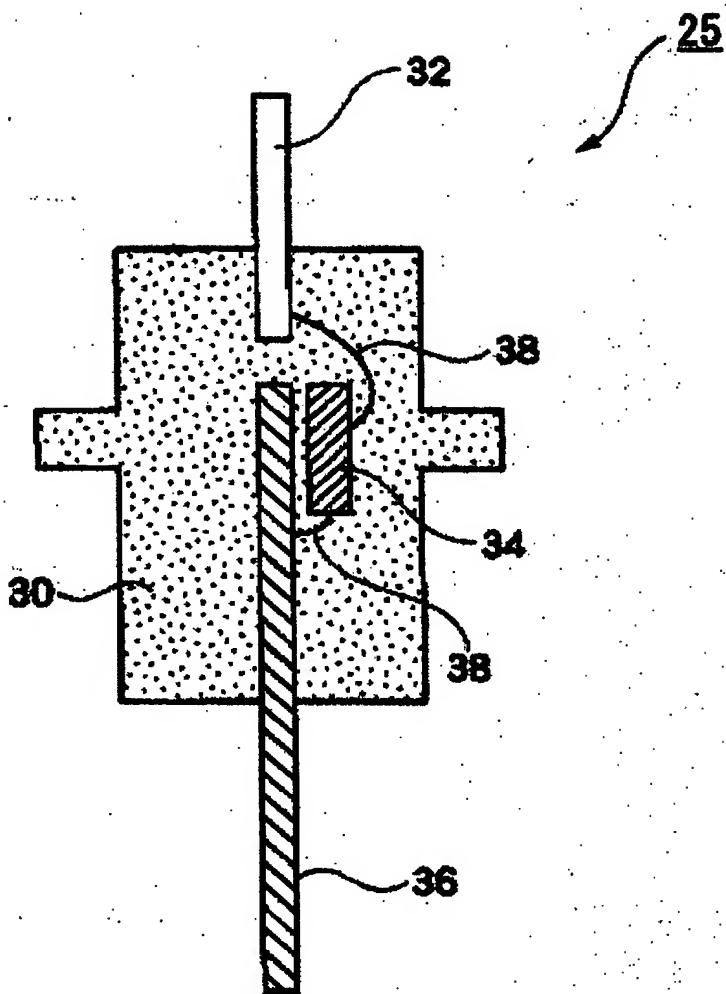
[図3]



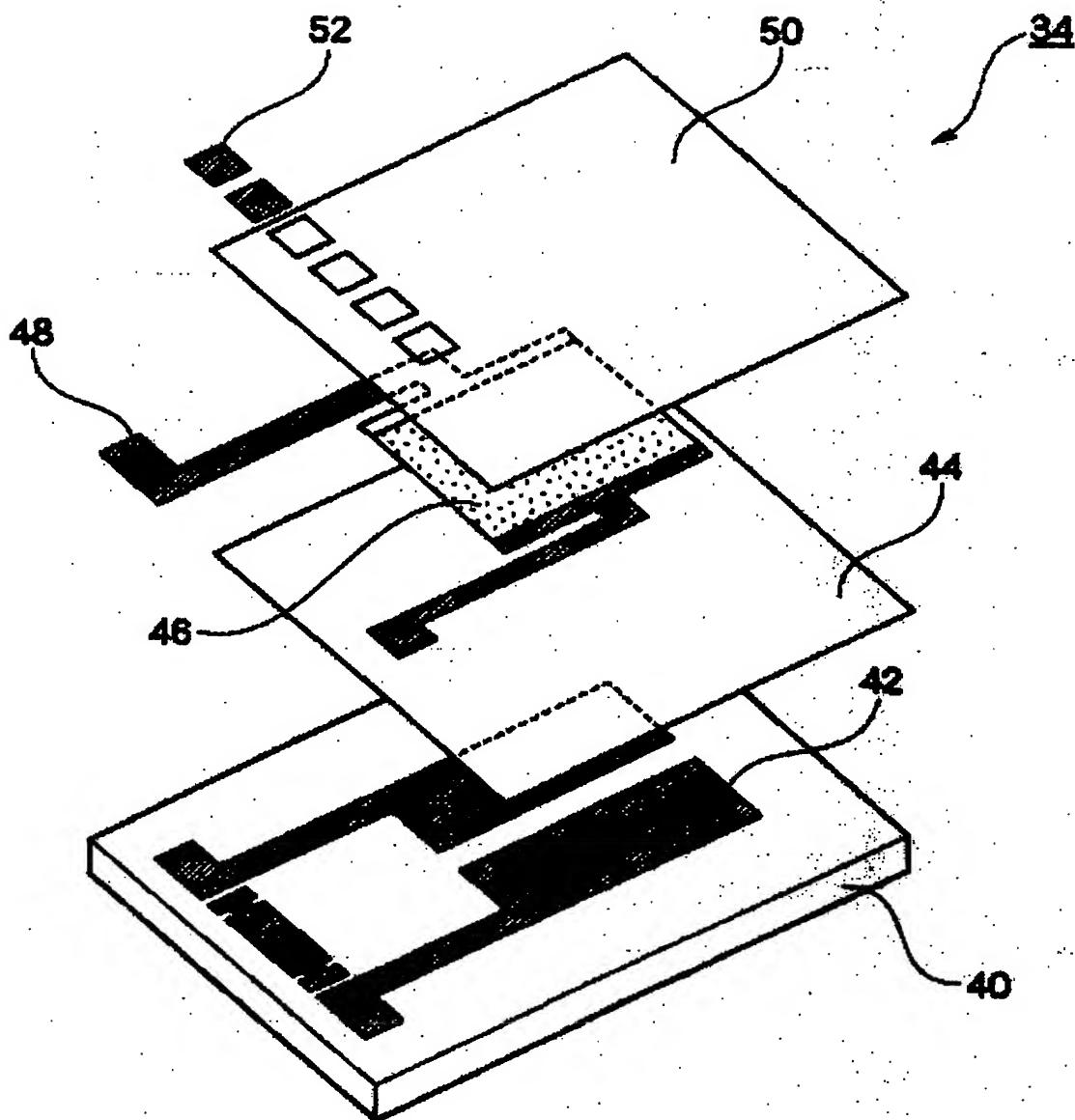
[図4]



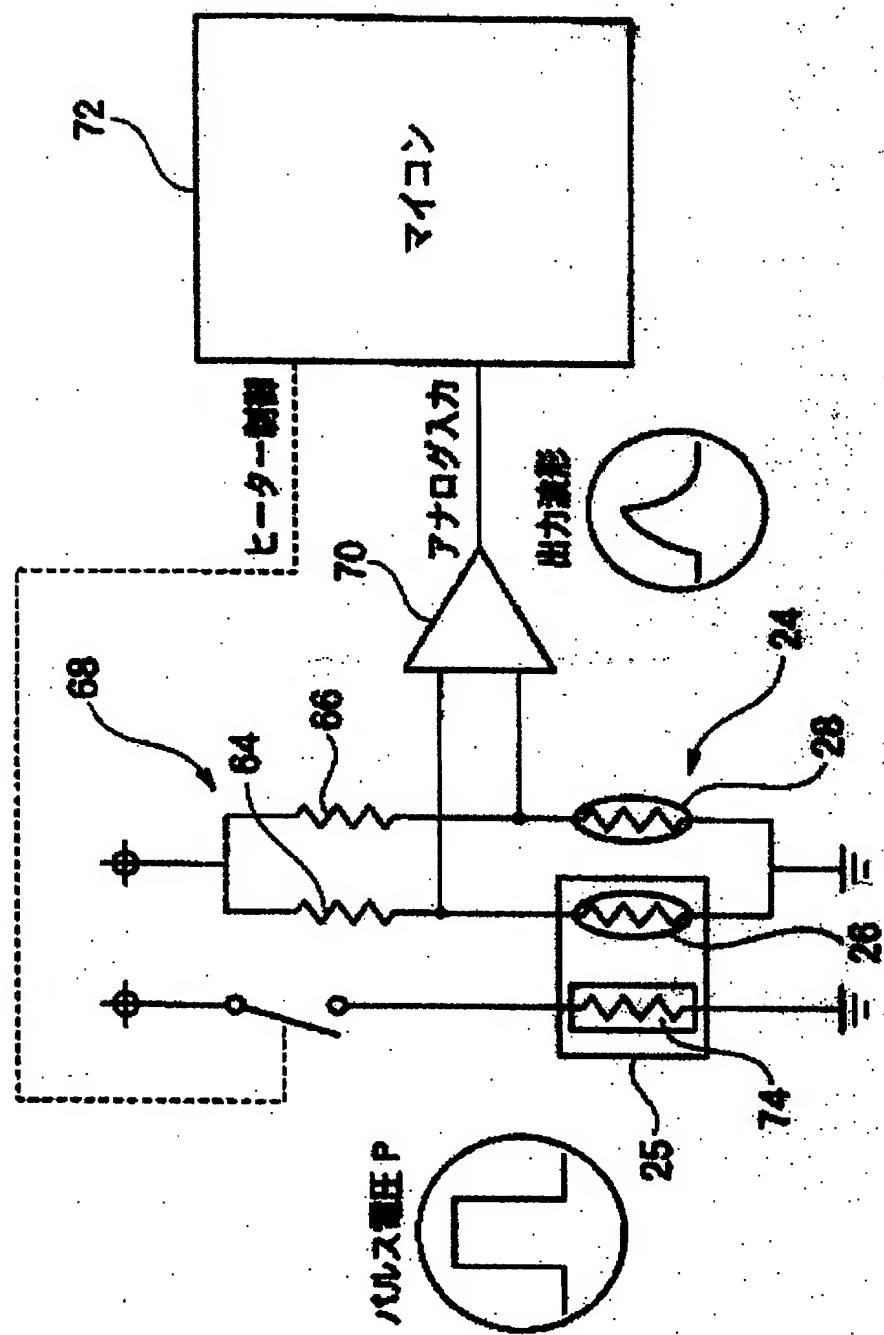
[図5]



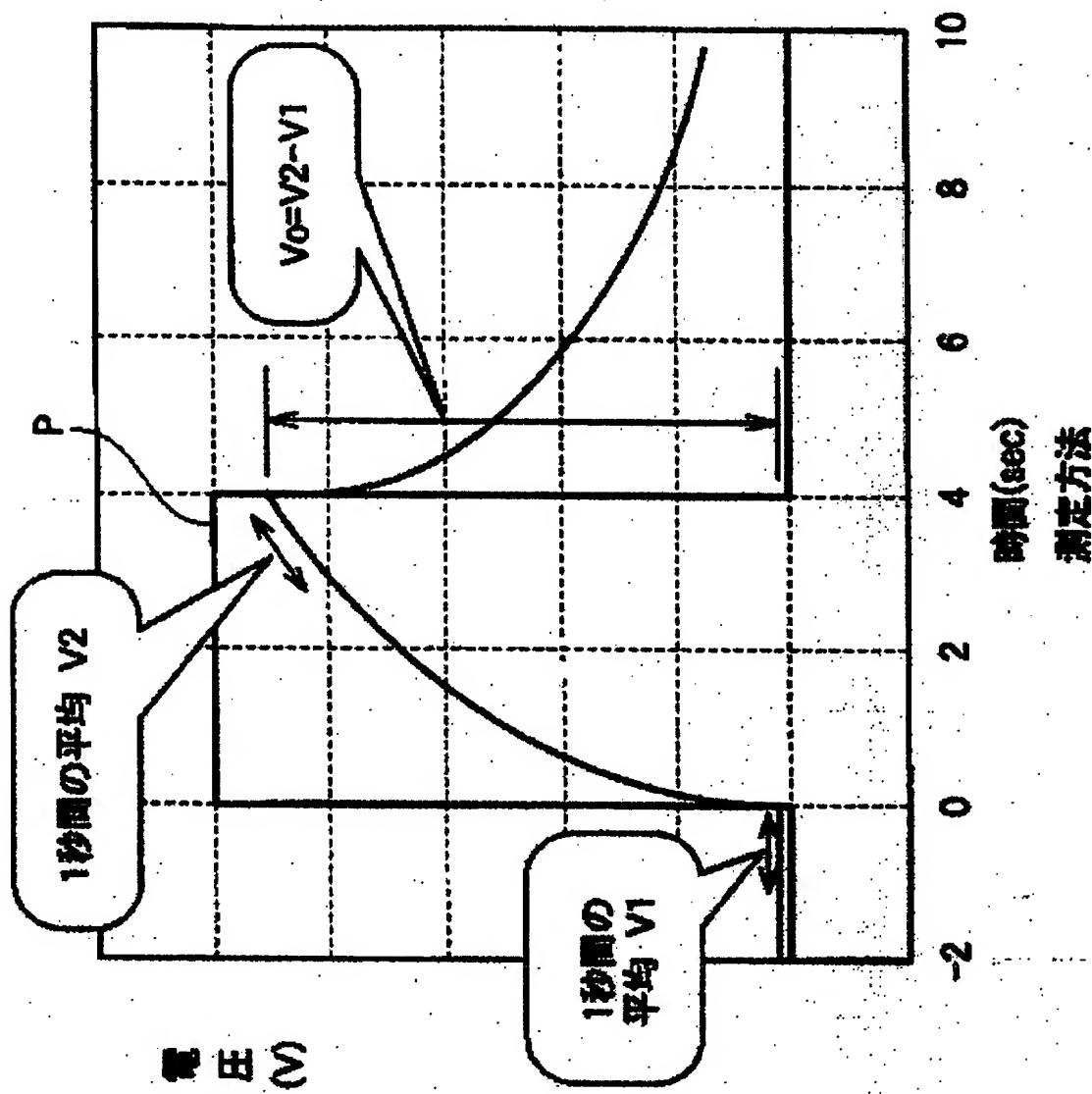
[図6]



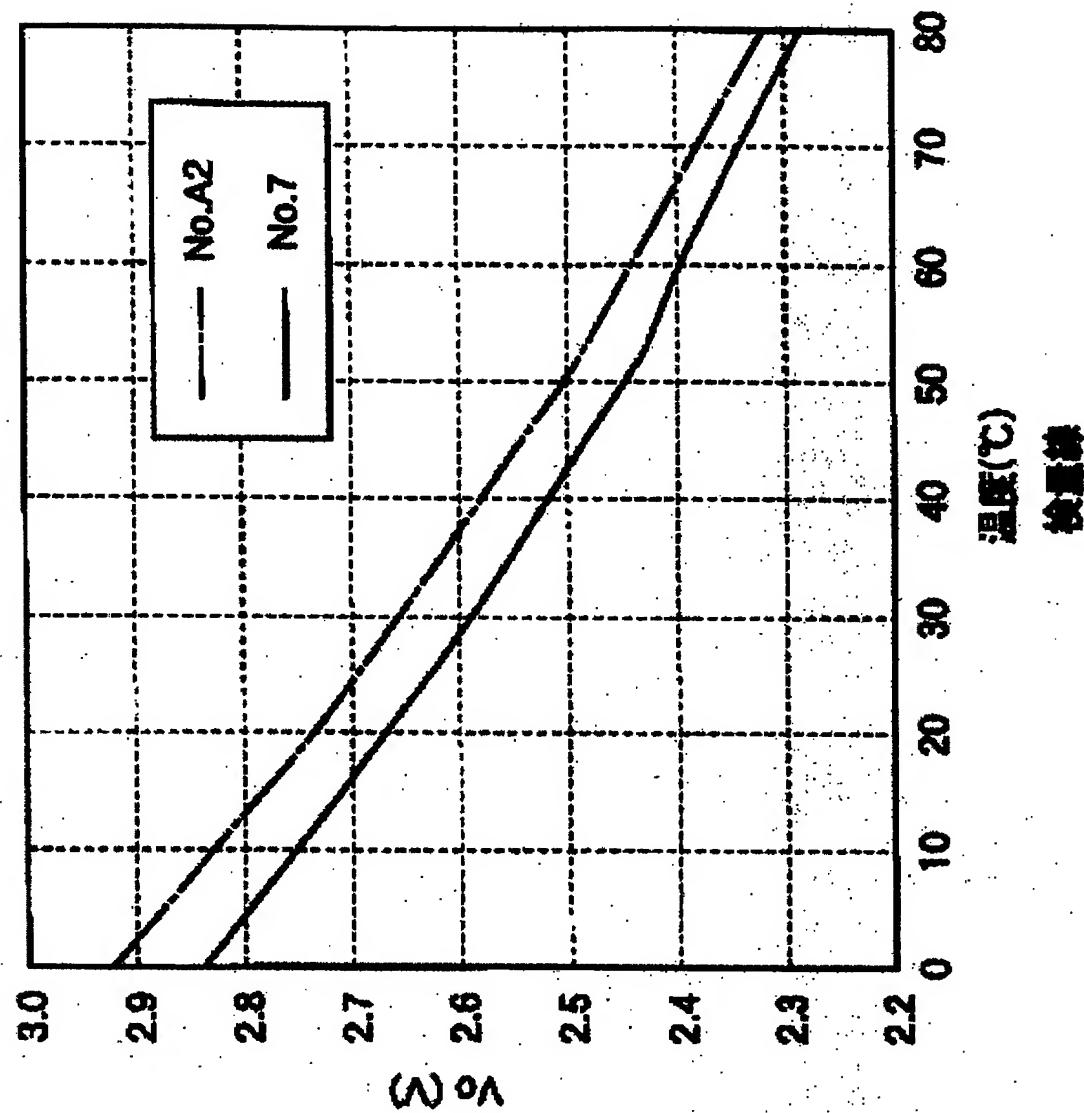
[図7]



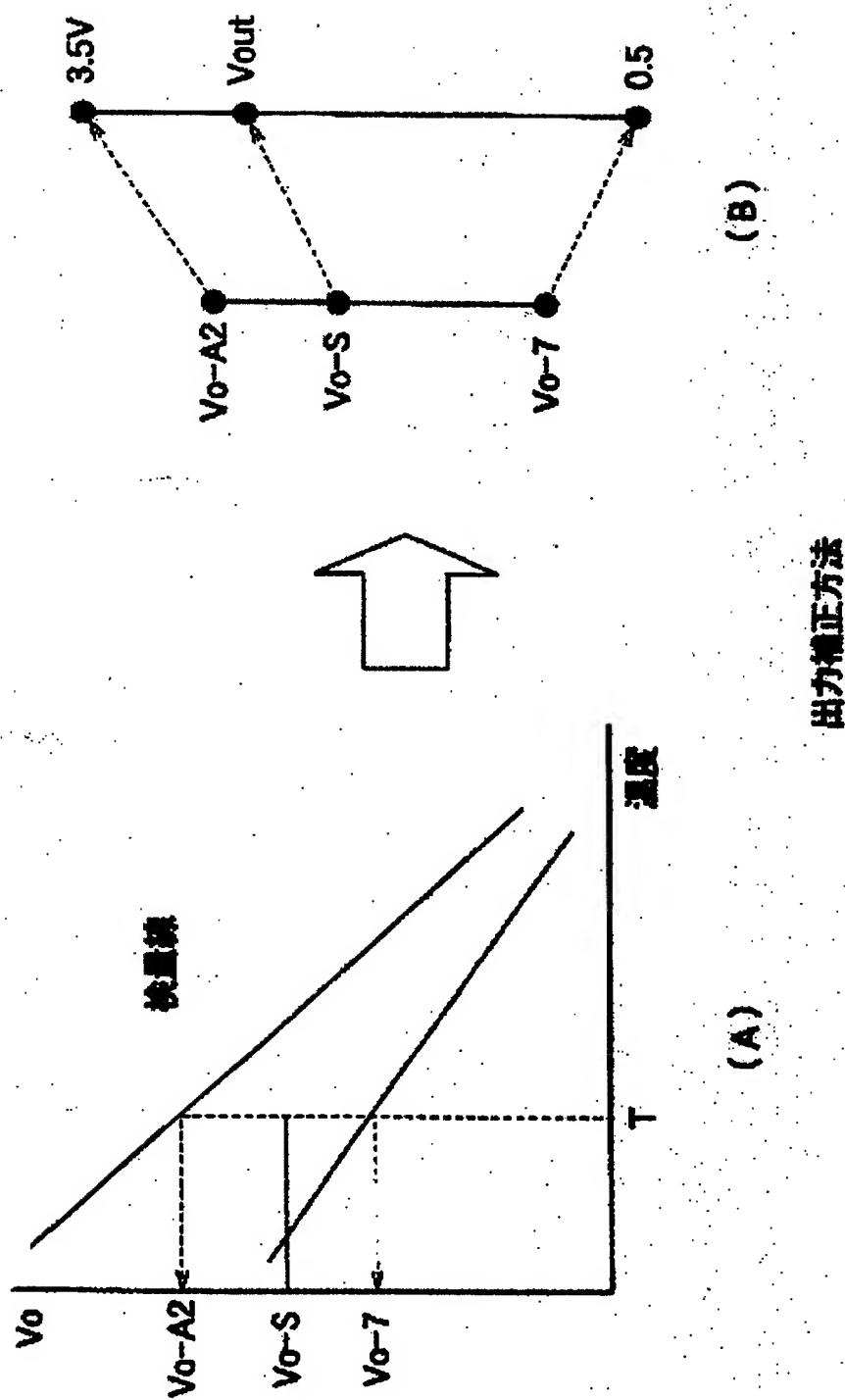
[図8]



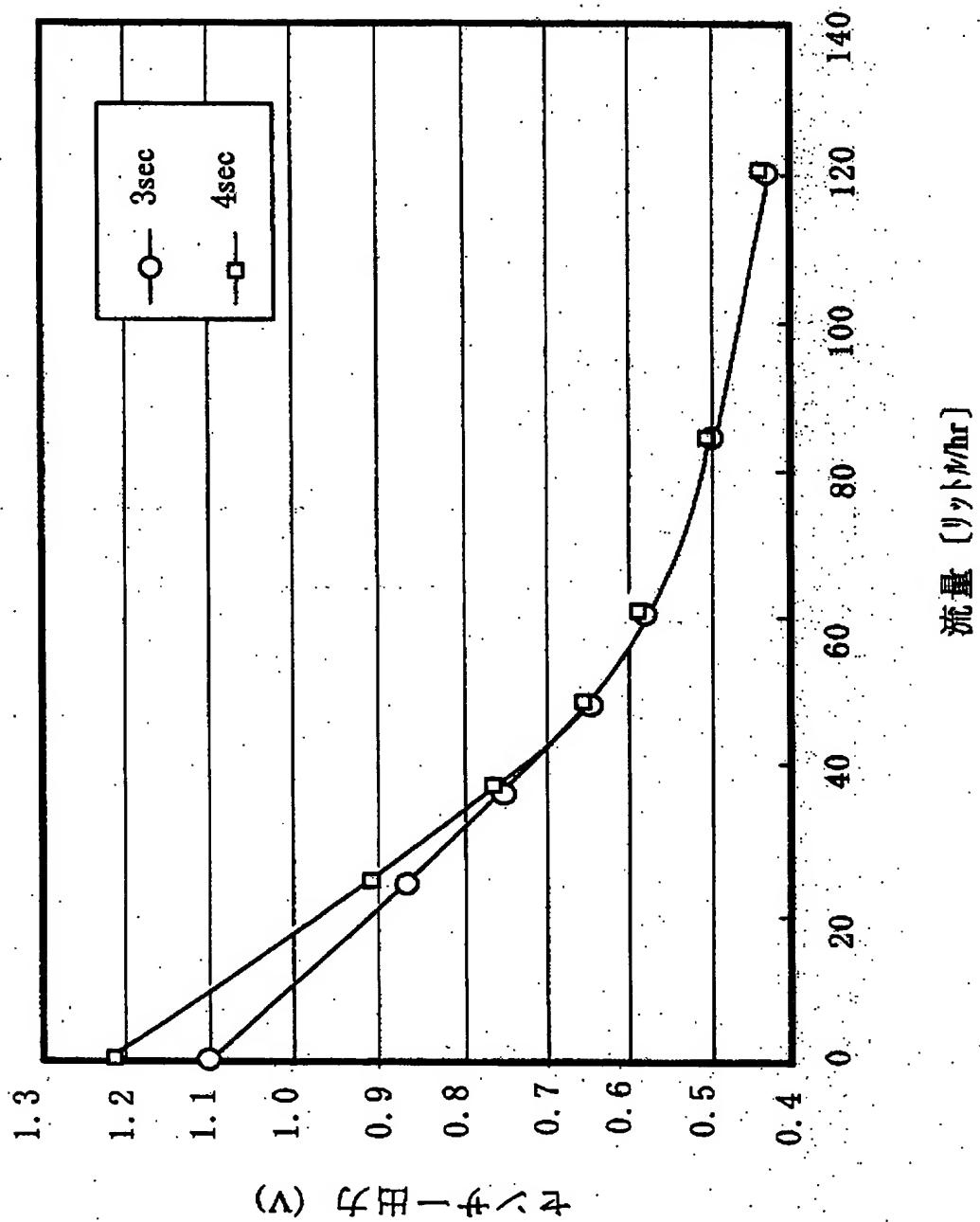
[図9]



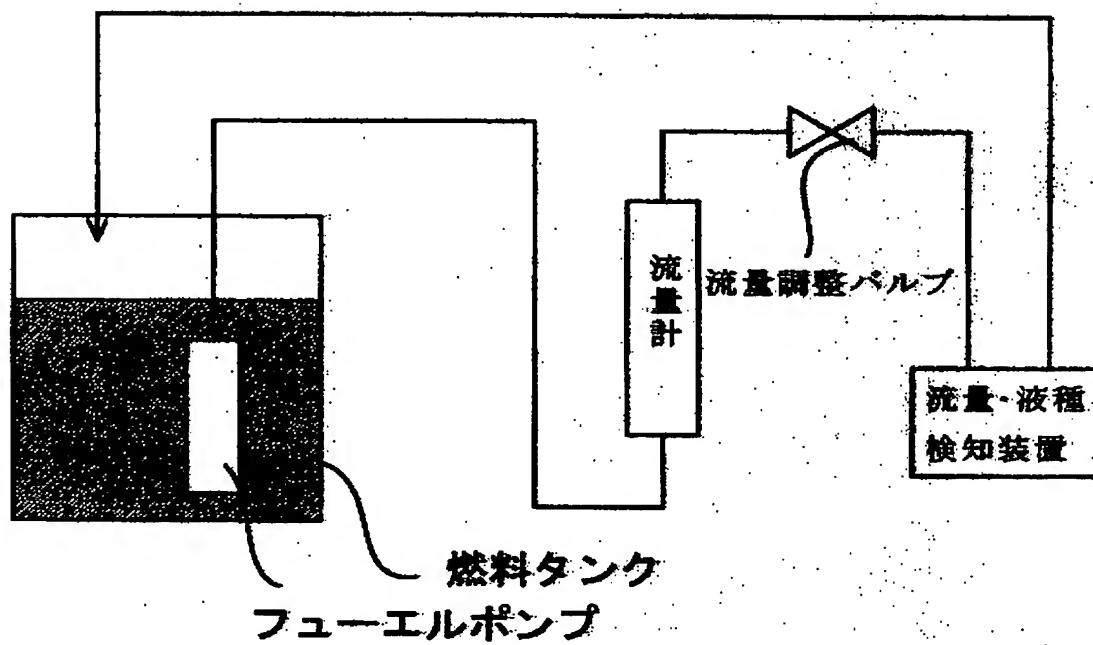
[図10]



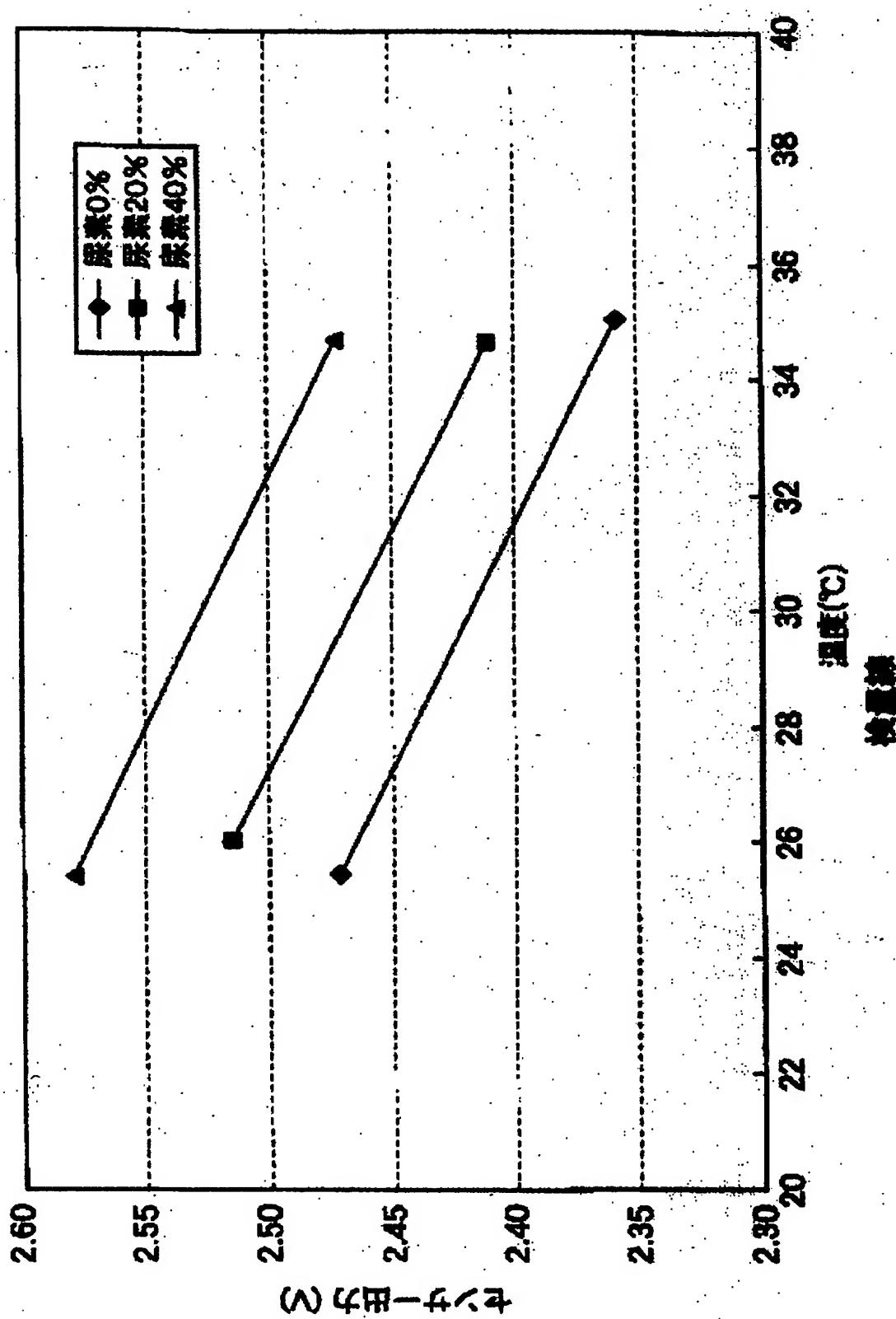
[図11]



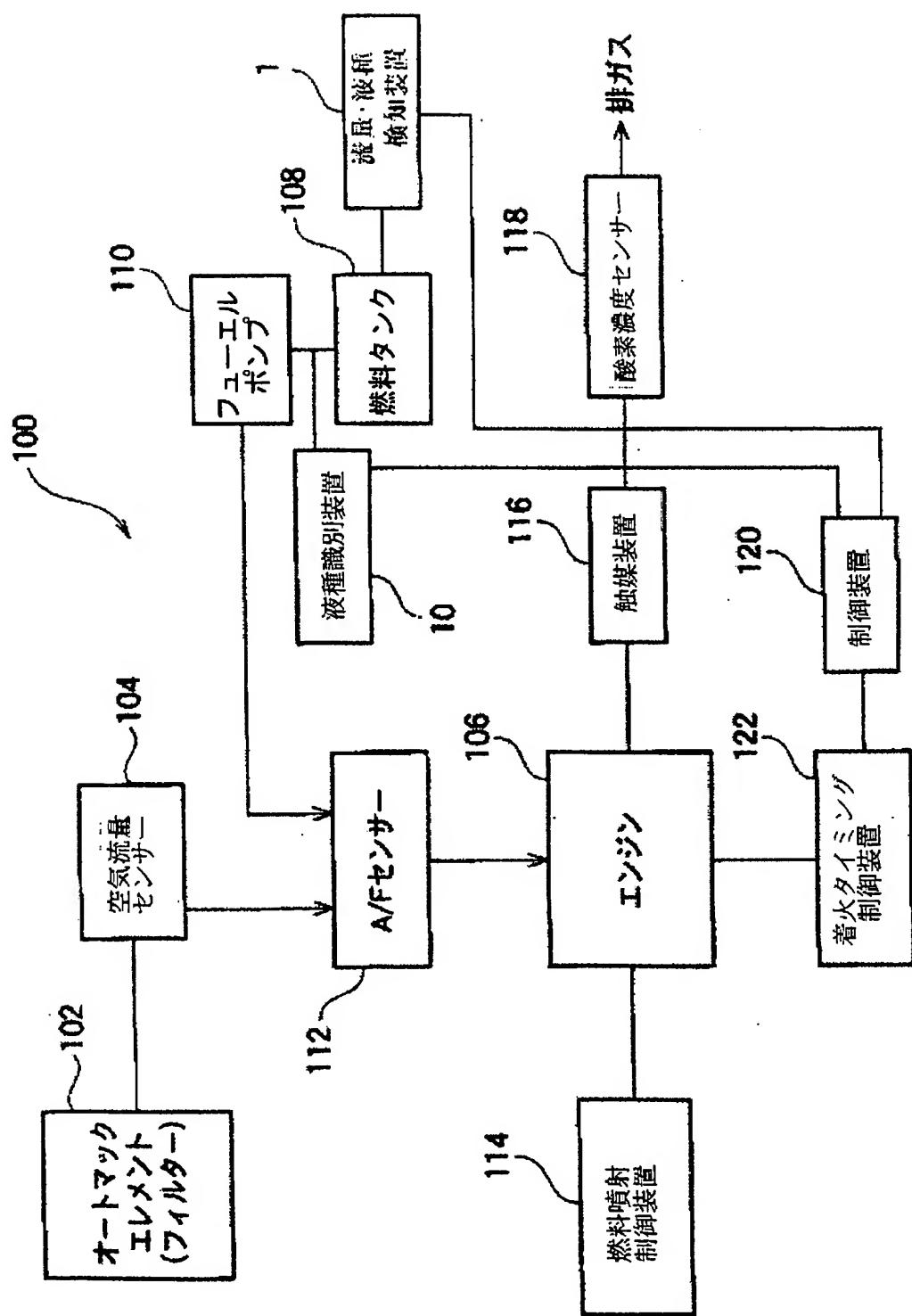
[図12]



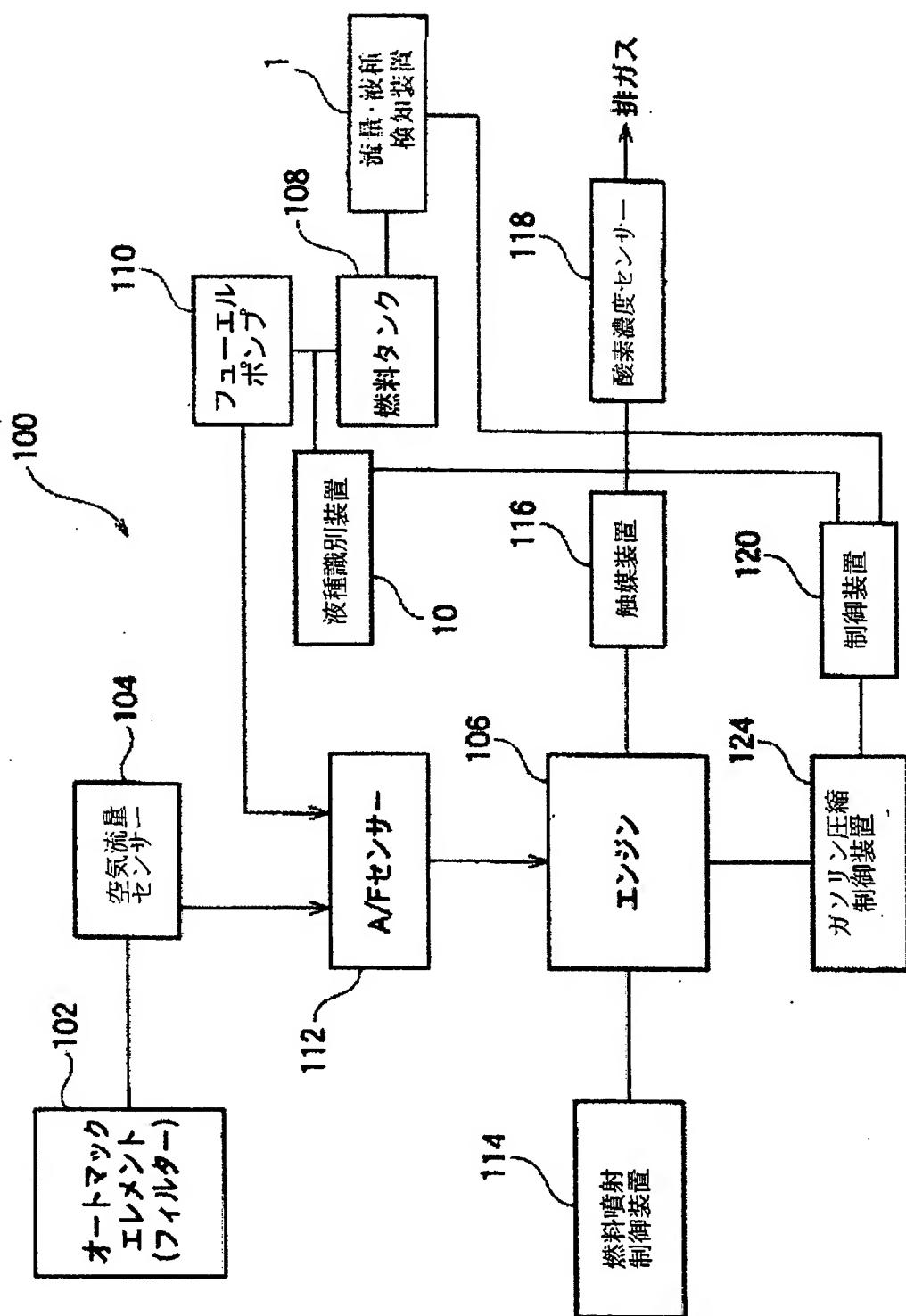
[図13]



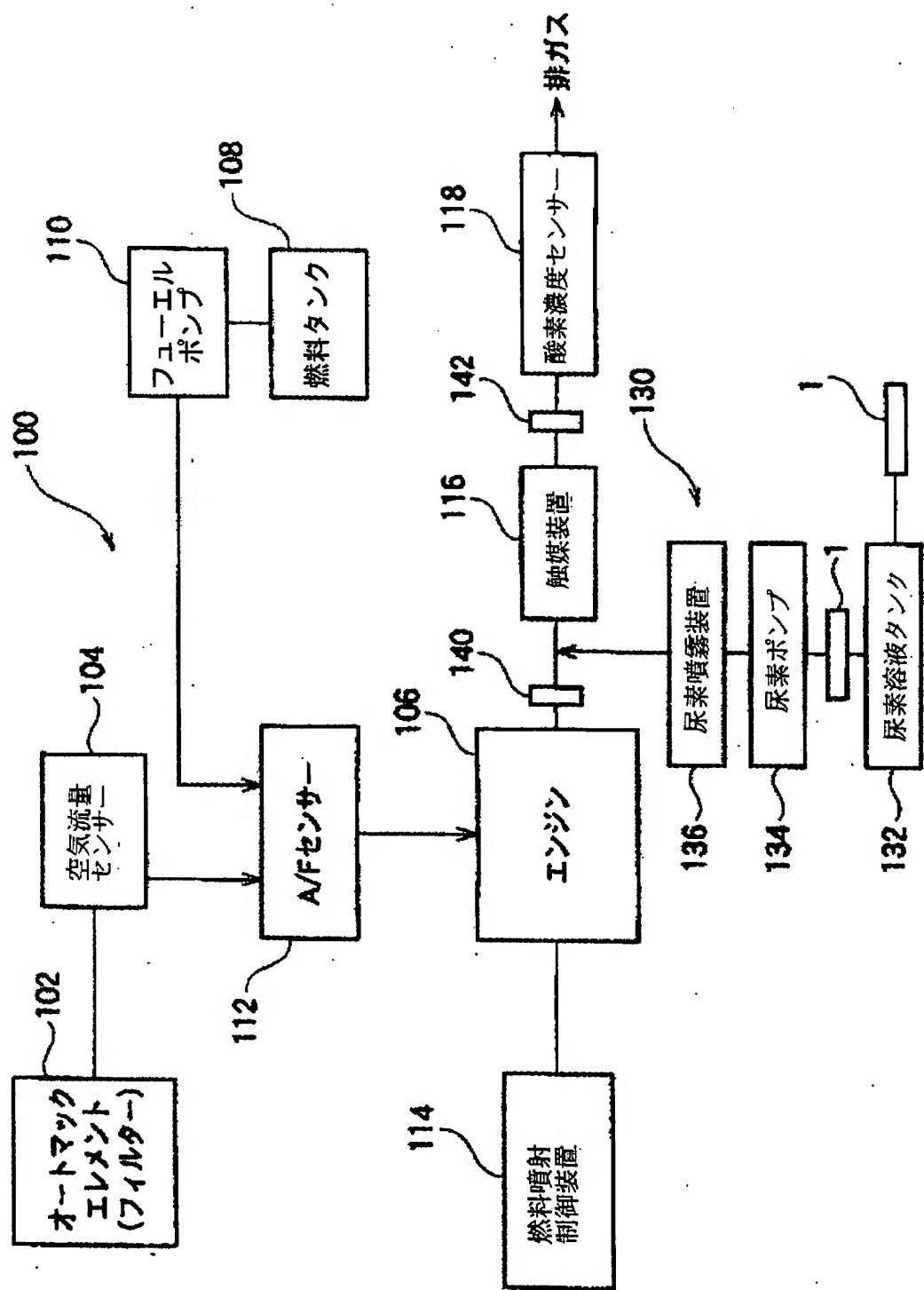
[図14]



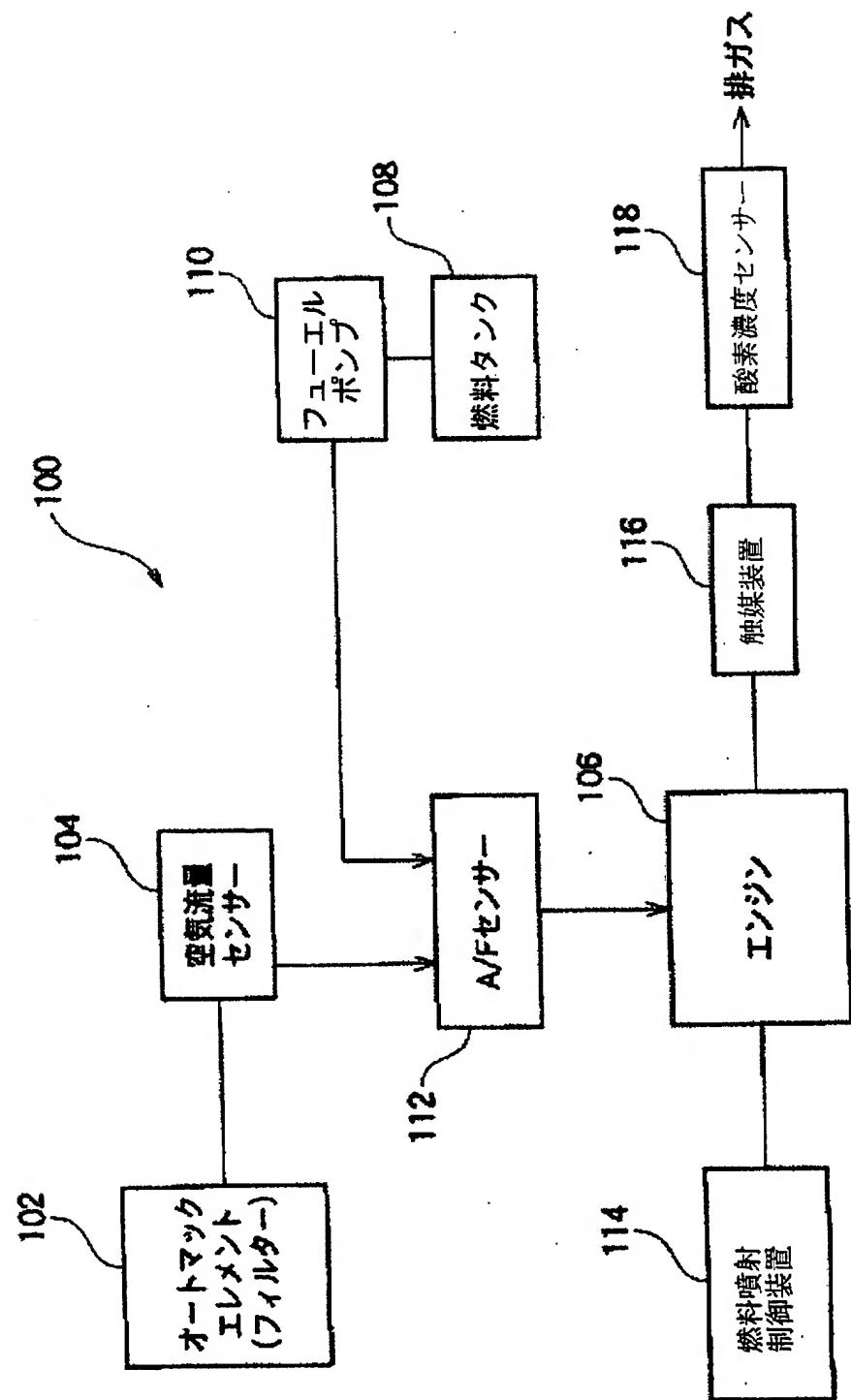
[図15]



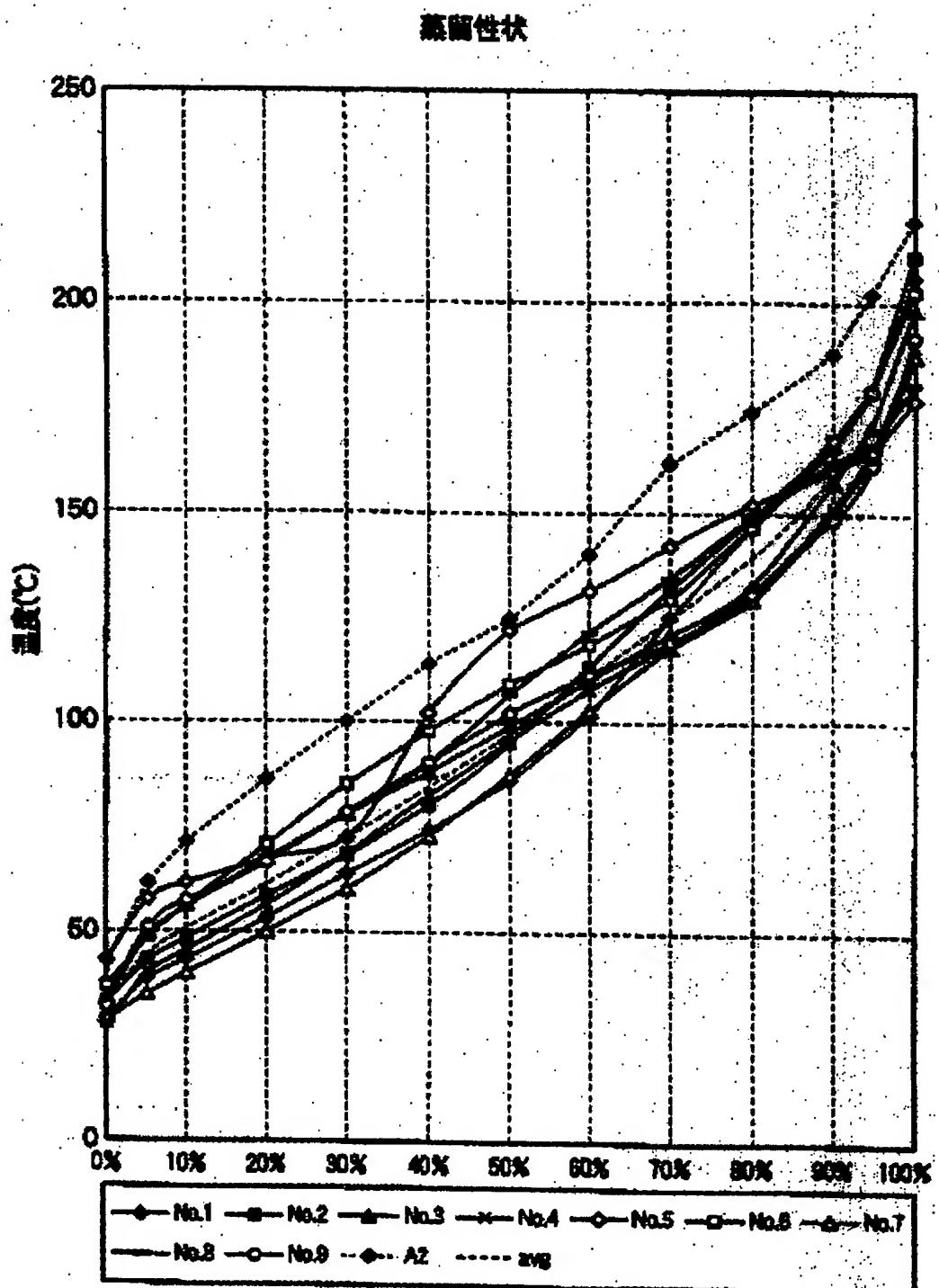
[図16]



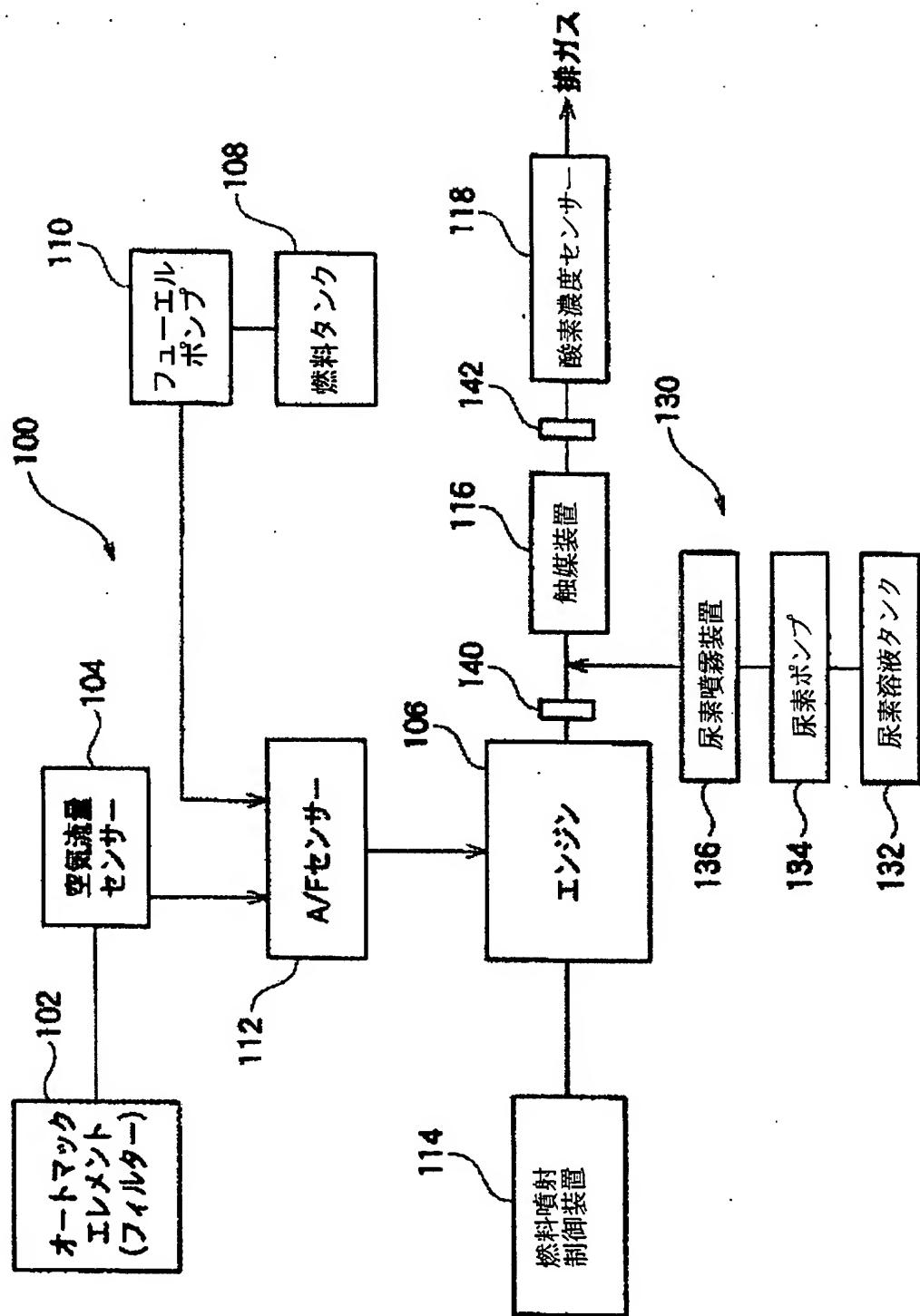
[図17]



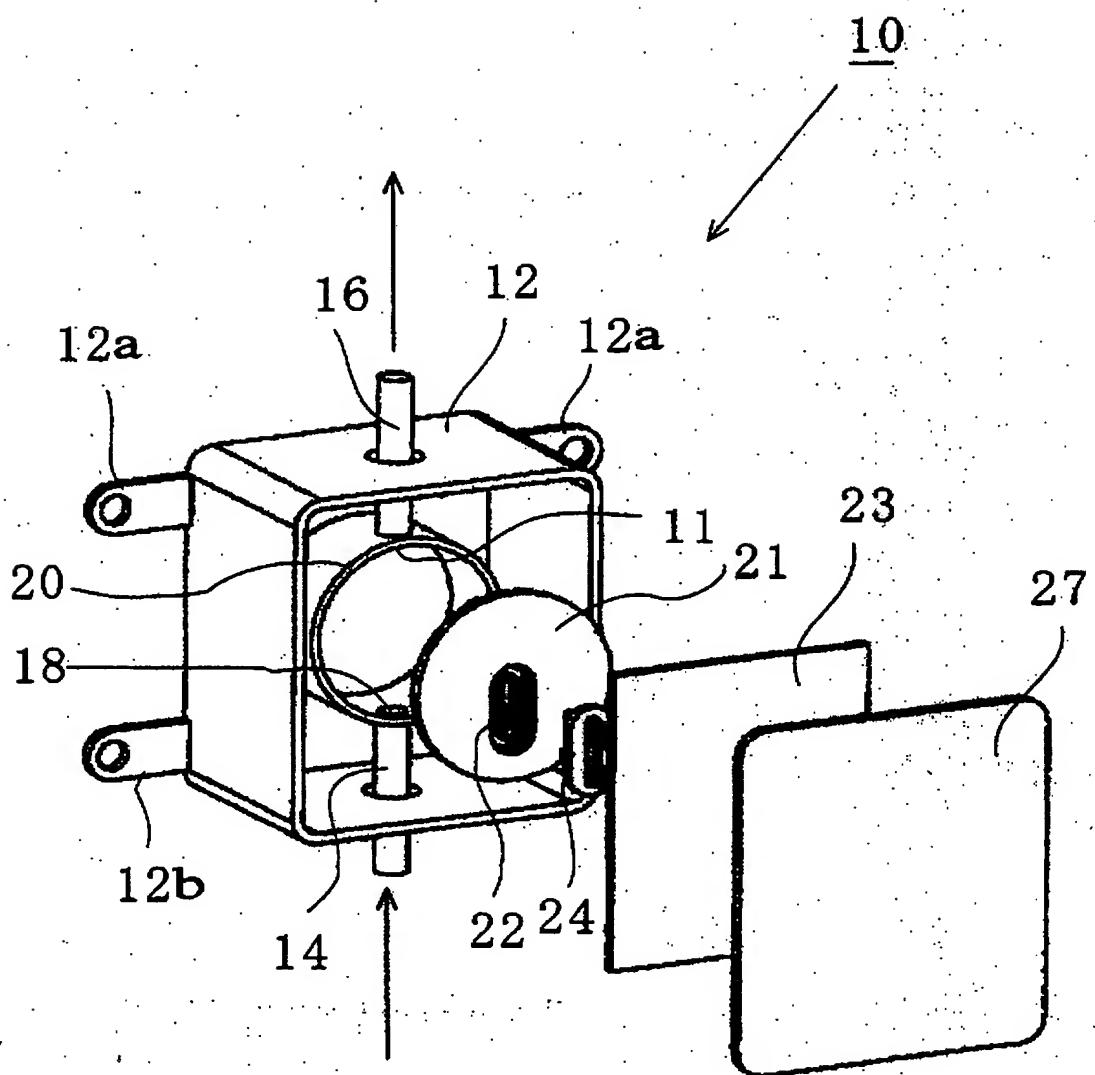
[図18]



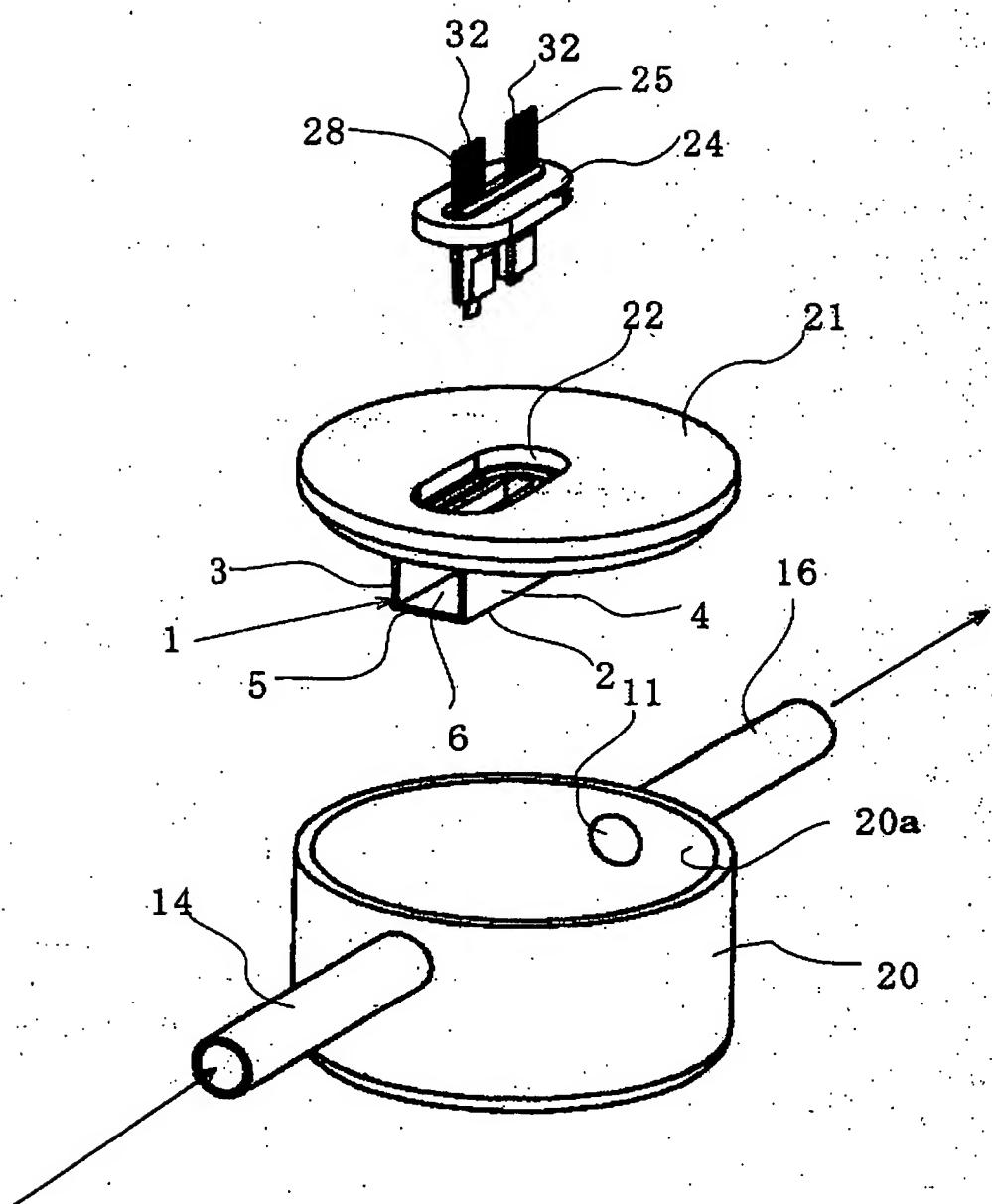
[図19]



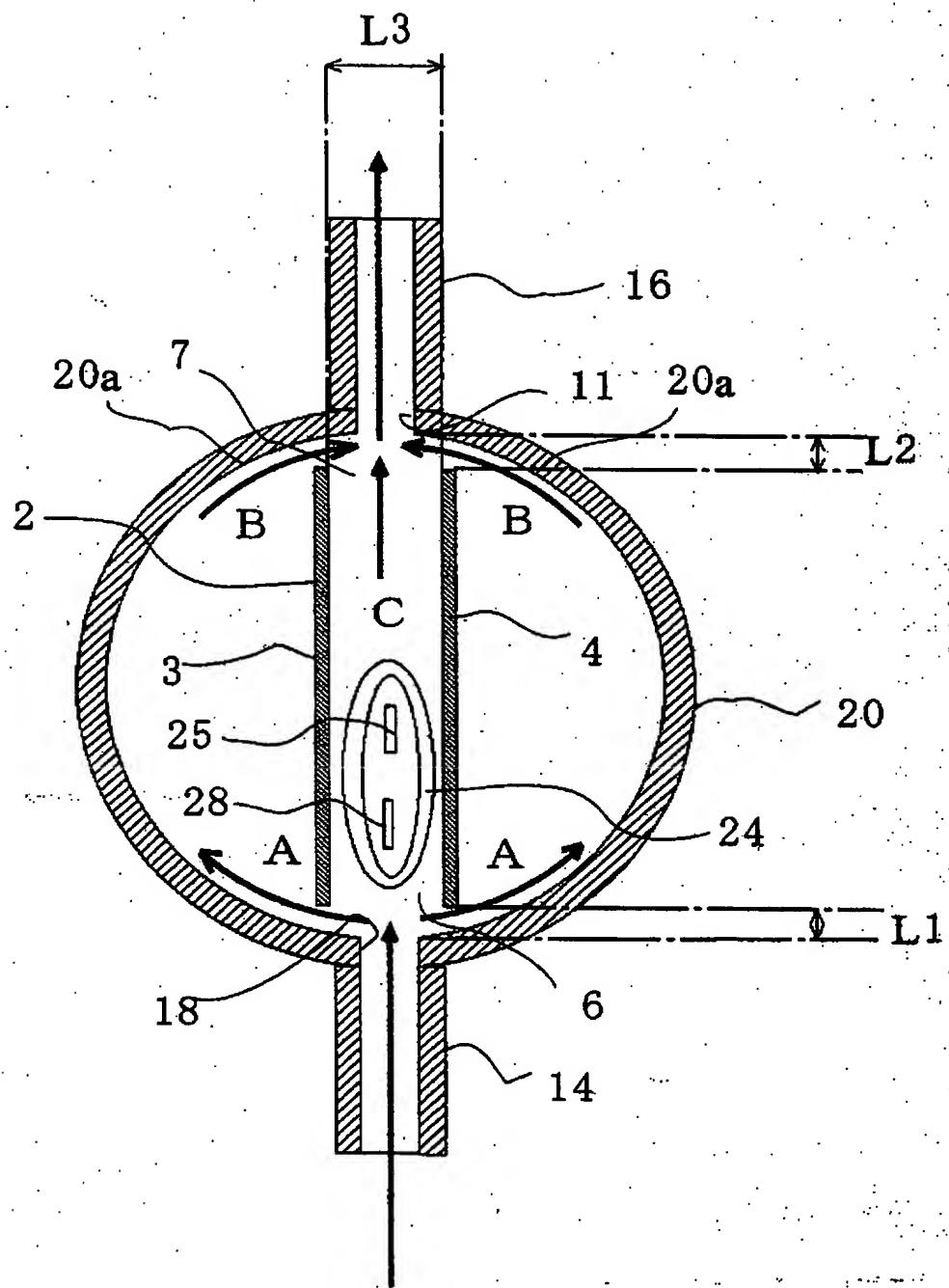
[図20]



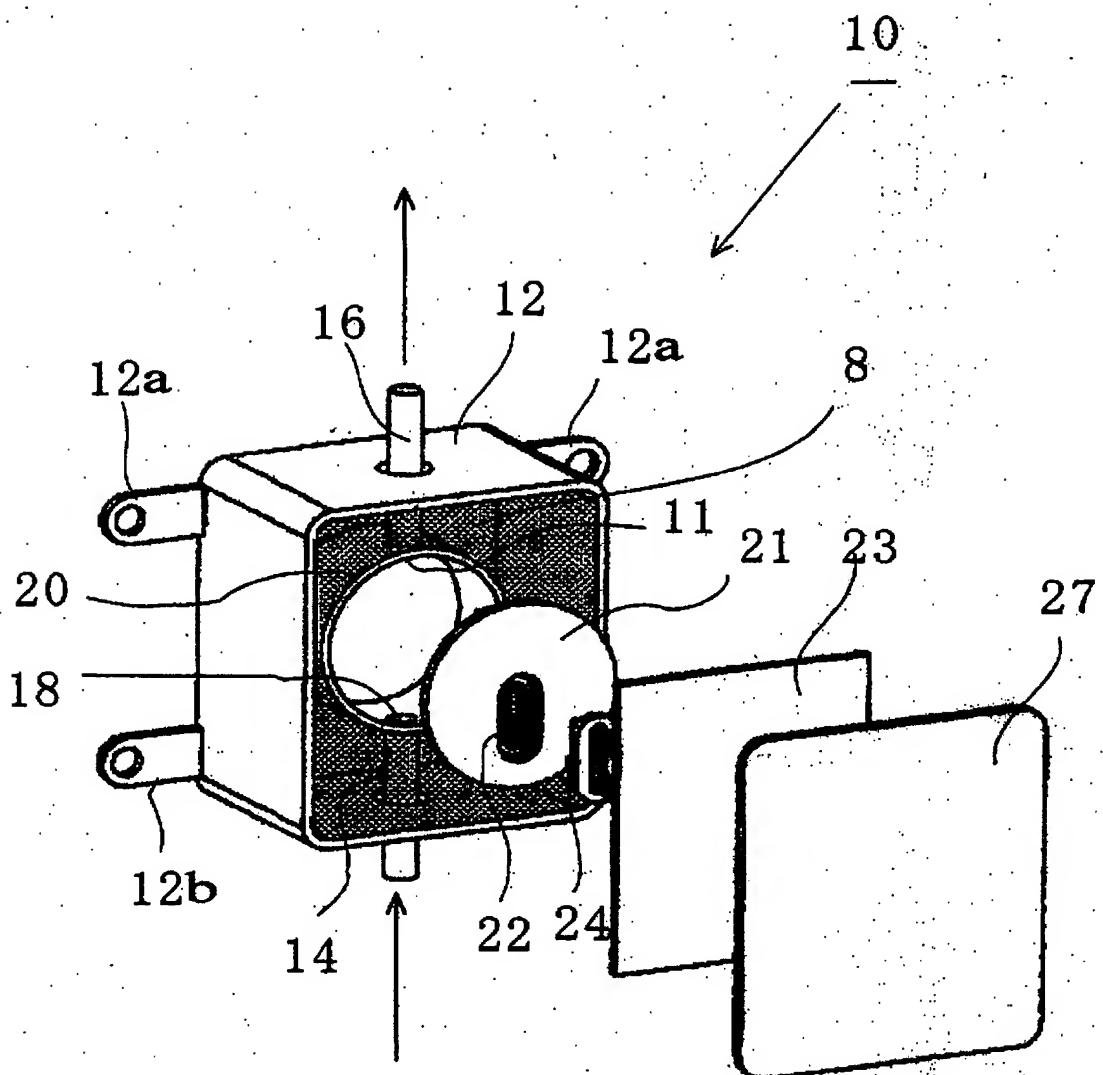
[図21]



[図22]



[図23]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009853

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' G01N25/18, G01N27/18, G01N33/22, G01F1/684, F02D15/00,  
F02D45/00, F02P5/15, B01D53/94, F01N3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' G01N25/00-25/72, G01N27/14-27/18, G01N33/00-33/46,  
G01F1/68-1/699, F02D15/00-15/04, F02D45/00, F02P5/145-5/155,  
B01D53/94, F01N3/08-3/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
JICST FILE (JOIS)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-153561 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 08 June, 1999 (08.06.99), Full text; all drawings (Family: none)	35, 37, 40, 41, 43-48, 50, 53, 54, 56-68 1-34, 36, 38, 39, 42, 49, 51, 52, 55.
A	JP 3-262949 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 November, 1991 (22.11.91), Full text; all drawings (Family: none)	35, 37, 40, 41, 43-48, 50, 53, 54, 56-68 1-34, 36, 38, 39, 42, 49, 51, 52, 55
Y		
A		

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"B"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
05 October, 2004 (05.10.04)

Date of mailing of the international search report  
09 November, 2004 (09.11.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009853

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-4423 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 12 January, 2001 (12.01.01), Full text; all drawings & JP 2001-91321 A Full text; all drawings & JP 2001-91320 A Full text; all drawings & WO 00/79221 A Full text; all drawings	40, 46, 47, 53, 59, 60
Y	JP 5-62698 B2 (Mazda Motor Corp.),	61-66
A	09 September, 1993 (09.09.93), Full text; all drawings & JP 61-243352 A Full text; all drawings	1-34
Y	JP 4-178550 A (Hitachi, Ltd.),	61-66
A	25 June, 1992 (25.06.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-34
Y	JP 2001-20724 A (Isuzu Motors Ltd.),	67, 68
A	23 January, 2001 (23.01.01), Full text; all drawings (Family: none)	33, 34
A	JP 11-118566 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 30 April, 1999 (30.04.99), Full text; all drawings & JP 3016424 B2 Full text; all drawings & JP 11-118565 A Full text; all drawings & JP 11-125420 A Full text; all drawings & JP 11-295124 A Full text; all drawings & JP 11-351934 A Full text; all drawings & WO 99/19694 A Full text; all drawings & EP 1024350 A Full text; all drawings	1-34
A	JP 2001-228005 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 24 August, 2001 (24.08.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-34

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009853

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-26796 A (Tokico Ltd.), 02 February, 1993 (02.02.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-34

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/JP2004/009853**Box No. III Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-34 relate to flow rate/liquid kind detection.  
Claims 35-68 relate to liquid kind detection.

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' G01N25/18, G01N27/18, G01N33/22, G01F 1/684,  
 F02D15/00, F02D45/00, F02P 5/15,  
 B01D53/94, F01N 3/08

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' G01N25/00-25/72, G01N27/14-27/18,  
 G01N33/00-33/46, G01F1/68-1/699, F02D15/00-15/04,  
 F02D45/00, F02P5/145-5/155, B01D53/94, F01N3/08-3/38

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-153561 A (三井金属鉱業株式会社), 1999.06.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	35, 37, 40, 41, 43-48, 50, 53, 54, 56-68 1-34, 36, 38, 39, 42, 49, 51,
A		

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

05.10.2004

## 国際調査報告の発送日

09.11.2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

遠藤 孝徳

2 J 2909

電話番号 03-3581-1101 内線 3250

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 3-262949 A (松下電器産業株式会社), 1991. 11. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	52, 55
A		35, 37, 40, 41, 43-48, 50, 53, 54, 56-68 1-34, 36, 38, 39, 42, 49, 51, 52, 55
Y	JP 2001-4423 A (三井金属鉱業株式会社), 2001. 01. 12, 全文, 全図 & JP 2001-91321 A, 全文, 全図 & JP 2001-91320 A, 全文, 全図 & WO 00/79221 A, 全文, 全図	40, 46, 47, 53, 59, 60
Y	JP 5-62698 B2 (マツダ株式会社), 1993. 09. 09,	61-66
A	全文, 全図 & JP 61-243352 A, 全文, 全図	1-34
Y	JP 4-178550 A (株式会社日立製作所), 1992. 06. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	61-66
A		1-34
Y	JP 2001-20724 A (いすゞ自動車株式会社), 2001. 01. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	67, 68
A		33, 34
A	JP 11-118566 A (三井金属鉱業株式会社), 1999. 04. 30, 全文, 全図 & JP 3016424 B2, 全文, 全図 & JP 11-118565 A, 全文, 全図 & JP 11-125420 A, 全文, 全図 & JP 11-295124 A, 全文, 全図 & JP 11-351934 A, 全文, 全図 & WO 99/19694 A, 全文, 全図 & EP 1024350 A, 全文, 全図	1-34
A	JP 2001-228005 A (三井金属鉱業株式会社), 2001. 08. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-34
A	JP 5-26796 A (トキコ株式会社), 1993. 02. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-34

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT第17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-34は、流量・液種検知に関するものである。

請求の範囲35-68は、液種検知に関するものである。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。